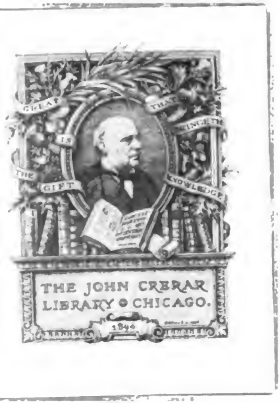
image
not
available



1892

öffentlic

Berlinis

zu

Sonnabend den 11. April 183

G

Nachmittags

S

grofsen H

die Höchst

alle Gönn

Georg
Dr. der Theologie und

Voran ste
Über d

G

Digitized by Google

Zu der

ıtlichen Prüfung

der

Zöglinge

des

ɛrlinischen Gymnasiums

zum grauen Kloster,

welche

11. April 1835, Vormittags von 8 bis 12 Uhr, mit den oberen Klassen

von

Klein-Tertia bis Prima

und

Nachmittags von 3 bis 6 Uhr mit den unteren Klassen

von

Sexta bis Grofs-Quarta

im

grofsen Hörsaale veranstaltet werden soll,

ladet

)chsten und Hohen Behörden,

so wie

lle Gönner und Freunde des Schulwesens

ehrerbietigst ein

der Director

Georg Gustav Samuel Köpke,

Theologie und Philosophie, Ritter des rothen Adler-Ordens dritter Klasse.

Voran steht eine Abhandlung des Prof. Fischer:
Über das akustische Verhältnifs der Accorde.

Berlin, 1835.

Gedruckt in der Nauckschen Buchdruckerei.

Digitized by Google

Digitized by Google

Über
das akustische Verhältnifs der Accorde.

Temperatur.

Im Allgemeinen versteht man unter musikalischer Temperatur den Zusammenhang von Verhältnissen, durch welche die Höhe jedes in einem Tonsysteme vorkommenden Intervalles bestimmt wird. Dieses Verhältnifs wird bekanntlich auf doppelte Weise angegeben, entweder vergleicht man die Zeiten, in welchen die beiden Töne des Intervalles gleich viel Schwingungen, z. B. *eine* vollbringen, also $c : e = 1 : \frac{4}{5}$ (die Dauer einer Schwingung des c, zur Dauer einer Schwingung des e verhält sich wie $1 : \frac{4}{5}$) oder man vergleicht die Anzahlen von Schwingungen, welche zwei Töne in *derselben* Zeit vollbringen, also $c : e = 4 : 5$, da vier Schwingungen des c so viel Zeit einnehmen als fünf des e. Im Folgenden werde ich in der Regel das Verhältnifs der Töne auf die letzte Art angeben, und dabei die Zeit einer Schwingung des Grundtons $= 1$ setzen, also $c : e = 1 : \frac{5}{4}$ oder kurz $e = \frac{5}{4}$, da e nämlich $\frac{5}{4}$ Schwingungen vollbringt, während c *eine* macht.

Gleichschwebend heifst eine Temperatur, wenn die kleinsten Intervalle, welche die Musik in der Praxis (als Kunst) unterscheidet, alle untereinander gleich sind, oder wenn jeder Ton zum nächstfolgenden immer dasselbe Verhältnifs hat. Die neuere (europäische) Musik unterscheidet als kleinstes Intervall den halben Ton; wenn sich demnach $c : cis$ verhält wie $cis : d = d : dis = dis : e$ u. s. f. bis $h : c$ so heifst eine solche Temperatur gleichschwebend. Da nun eine Octave $c : \overline{c}$ solcher halben Töne zwölf enthält, so mufs das Verhältnifs $c : \overline{c} = 1 : 2$ aus zwölf gleichen Verhältnissen zusammengesetzt seyn, woraus folgt, dafs jede zwei aufeinander folgenden halben Töne $c : cis = cis : d = \text{u. s. f.} = 1 : \sqrt[12]{2} = 1 : 1{,}05946$ sich verhalten müssen *). Auch ist leicht einzusehen, dafs bei solcher Temperatur jedes Intervall, welches aus gleich vielen halben Tönen besteht, dasselbe Verhältnifs haben mufs: so wird also $c : e$, was

*) Auf vielen Instrumenten, namentlich allen Bogeninstrumenten, Geige u. s. f. werden *cis* und *des*, *dis* und *es* u. s. w. verschieden gegriffen, was offenbar den Begriff der gleichschwebenden Temperatur im allgemeinen aufhebt, da wenn *cis* und *des* verschieden sind, nicht zugleich $c : cis$ und $c : des$ wie $1 : \sqrt[12]{2}$ sein kann; ich übergehe indefs diesen Unterschied, da im Folgenden

582846

L 781,1
F53

Digitized by Google

aus 4 halben Tönen besteht, gleich sein $1 : \sqrt[12]{2^4} = 1 : 1,25992$, eben so $d : fis = h : es$ u. s. w. $= 1 : 1,25992$. Berechnet man die Verhältnisse der Intervalle nach dieser Temperatur, so findet man sie bekanntlich abweichend von denen, welche sich ergeben, wenn man die Quinten nach dem Verhältnisse 2 : 3 stimmt, oder auch von denen, welche aus der harmonischen Reihe hervorgehen. Nimmt man z. B. alle Quinten rein in dem Verhältnisse $1 : \frac{3}{2}$, so ergiebt sich durch Zusammensetzung der Verhältnisse $c : g$; $g : d$; $d : a$; $a : e$ das Verhältnifs $c : e = 1 : \frac{81}{64} = 1 : 1,26562$ abweichend von dem vorhin angegebenen $c : e = 1 : 1,25992$. Gleicherweise ergeben sich bei allen andern Intervallen gröfsere oder kleinere Unterschiede, die nur bei manchen Intervallen, z. B. der Quinte, so unerheblich sind, dafs sie in der practischen Musik kaum bemerkt werden. Da die Zahlen der gleichschwebenden Temperatur im Folgenden häufig angewendet werden, so sind sie zu mehrerer Bequemlichkeit in *Tab. I.* (deren ganze Einrichtung später erklärt wird) angegeben; sie finden sich Columne *I. α.* wo bei jedem Tone die Anzahl der Schwingungen angegeben, welche er vollbringt, während c eine Schwingung macht, und in *Col. II. α.* wo die Dauer einer Schwingung des bezüglichen Tones steht, wenn man die Zeit einer Schwingung des Grundtons $c = 1$ setzt.

Fragt man, welcher Temperatur sich die Musik wirklich bedient, so ist bekannt dafs die theoretischen Musiker darüber von je uneinig gewesen sind, und sich eigentlich noch nicht geeinigt haben, während practische Musiker überall nicht nöthig haben auf dergleichen Fragen einzugehen. Um sich hier zu entscheiden, ist es nöthig, die Arten sämmtlicher musikalischer Mittel zu übersehen. Wir haben Tasteninstrumente (wo ich nur die Orgel als ein eigenes Orchester bildend übergehe), Streichinstrumente, Holz- und Blech-Blaseinstrumente. Die *Tasteninstrumente* (Pianoforte u. s. w.), welche nur eine Taste für *cis* und *des*, *dis* und *es* u. s. f. haben, müssen nothwendig so genau als möglich nach der gleichschwebenden Temperatur gestimmt seyn, wenn aus allen Tonarten mit gleicher Reinheit gespielt werden soll; dies Stimmen geschieht, indem man alle Quinten etwas *unter* sich schweben läfst, d. h. etwas tiefer nimmt als in dem Verhältnisse $1 : \frac{3}{2}$, da die gleichschwebende Quinte, wie *Col. I. α.* zeigt, etwas tiefer ist, als $1 : \frac{3}{2} = 1 : 1,5$ nämlich 1,4983. Stimmt man alle Quinten rein wie $1 : \frac{3}{2}$, so ist erweislich, dafs einige Tonarten völlig un-

mehrfach erwähnt wird, ob wir mit unsrer Musik streng der gleichschwebenden Temperatur folgen, oder ob wir uns derselben nur annähern, und gebrauche die Zeichen *cis* und *des* eins für das andere, ohne darum abzuläugnen, dafs in der Praxis ein Unterschied zwischen ihnen vorhanden sei.

Digitized by Google

brauchbar werden; andere Arten der Temperatur, worin gleichbenannte Intervalle wie z. B. Quinten nach verschiedenen Verhältnissen gestimmt werden, haben wieder in der Ausführung des Stimmens, eben wegen dieser feinen abwechselnden Unterschiede, fast unübersteigbare Hindernisse. Die *Streichinstrumente* haben in der Regel 4 Saiten, welche entweder nach Quinten oder (der *Contrabafs*) nach Quarten gestimmt werden. Wie wohl man nun diese Quinten und Quarten nach der gleichschwebenden Temperatur nimmt, so hängt doch im Allgemeinen die Temperatur vom Spieler ab, zumal da mit Ausnahme des tiefsten Tones jedes Instrumentes, alle übrigen Töne, mit Vermeidung der leeren Saite, durch Bedeckung einer anderen gegriffen werden können, und überdem die Quinten, wie erwähnt, nach allen Temperaturen sehr wenig differiren. Die sogenannten Flageolettöne aber, die durch blofse Berührung (nicht Aufdrückung) hervorgebracht werden, folgen den Verhältnissen der harmonischen Reihe ihrer Saite. Die *Holzblaseinstrumente* (Flöte, Hoboe u. s. f.) haben zwar bestimmte Griffe für jeden Ton, es ist aber hinreichend bekannt, dafs der Ansatz (*embouchure*) den Ton bedeutend erhöhen und vertiefen kann, und somit auch hier die Temperatur in die Lippen des Bläsers gegeben ist. Die *Blechinstrumente* (Horn, Trompete u. s. f.) geben ihre kräftigsten Töne nach der harmonischen Reihe an, wiewohl auch hier Athem und Lippe manchen Spielraum hat. Was endlich die *Singstimme* anbetrifft, so ist zwar wahrscheinlich, dafs die menschliche Kehle am geläufigsten die Töne der harmonischen Reihe angiebt *); gewifs aber ist, dafs der Sänger grofse Willkühr im Ansatz des Tones hat.

Da demnach also alle einzelnen Stimmen und Instrumente (mit Ausnahme der einzigen Tasteninstrumente) temperiren können, so ist zum wenigsten durch kein äufseres Merkmal vorgeschrieben, welcher Temperatur die gesammte Masse der Ausübenden folgt. Bedenkt man aber, dafs heutiges Tages das Pianoforte über alle Instrumente in der Verbreitung, ein ganz entschiedenes Übergewicht hat, und überall den Sinn für die gleichschwebende Temperatur erweckt, ferner dafs alle Blaseinstrumente (selbst sogar einige Blechinstrumente) anfangen, sich eine von der harmonischen Reihe weniger abhängige Temperatur zu verschaffen, dadurch, dafs sie jeden Ton durch einen besondern Griff, durch eine Luftsäule von abgemessener Gröfse, nicht blofs durch harmonische Theilung hervorzubringen suchen, so mufs man wohl annehmen, dafs wir im Allgemeinen mit unsrer Musik uns der gleichschwebenden Temperatur zu nähern suchen. Hierzu kommt noch ein, wie es mir scheint, überwiegender

*) Der Accord wird von den meisten Stimmen, auch ungeübten mit Geläufigkeit angegeben; auch das sogenannte Jodeln deutet dahin; siehe auch *Gilb. Ann. XXI. p.* 208.

Digitized by Google

Grund, welcher hergenommen ist, aus der Art wie die Musik, in harmonischer Rücksicht, seit vierhundert Jahren sich stetig entwickelt hat, welchen ich aber um deutlicher zu seyn, für die Schlufsbemerkung verspare.

Der Hauptgrund, welcher theoretische Musiker abhält, der gleichschwebenden Temperatur den Vorzug zu geben, ist der, dafs bei dieser der Unterschied der verschiedenen Tonarten im Ganzen verschwinden würde, und sich nur beschränken würde auf den Unterschied der absoluten Tonhöhe des Grundtons. Dafs wiederum die absolute Tonhöhe des Grundtons nicht hinreiche, um die nicht abzuläugnende Verschiedenheit im Charakter der Tonarten zu erklären, geht daraus hervor, dafs wir im Allgemeinen noch heut denselben Charakter in einer Tonart finden, wie vor hundert Jahren; so hat z. B. Händel eben so, wie wir jetzt, solche Stücke, die vorzugsweise lebendig und kräftig sind, in *D dur* gesetzt, und doch war sein *D* wegen der tiefern Stimmung seiner Zeit vielleicht unserm heutigen *Cis*, wenn nicht gar *C* gleich. Indessen lassen sich sehr wohl Gründe auffinden, warum, wenn auch alle Intervallen-Verhältnisse in zwei Tonarten gleich sind, sie dennoch verschieden wirken können; dahin gehört bei den Streichinstrumenten, dafs in einigen Tonarten, wie z. B. *D*, die leeren Saiten theils wirklich gebraucht werden, theils aber auch zur kräftigern Resonanz und Wiederklingen der ihnen verwandten harmonischen Töne dienen, ferner die ganz verschiedene Applikatur der einzelnen Tonarten. Eben so werden besonders die kräftigen Blechinstrumente nach ihrer ganzen Mensur vorzugsweise mit Wirksamkeit in Tonarten wie z. B. *C* und *D* angewandt, und dergleichen mehr, was Raum und Zweck verbieten zu erwähnen. Fafst man aber alle Umstände zusammen, so ergiebt sich, dafs dadurch eine nicht unbedeutende Verschiedenheit der Tonarten hervorgebracht werden könnte. Auch ist keineswegs die Möglichkeit abzuläugnen, dafs wir aus der gleichschwebenden Temperatur (wie ich in der Folge Beispiele anführe) häufig herausgehen, und namentlich möchte vielleicht bei dem vorhin angeführten Beispiele in einem Stück mit vollem Orchester in solchen Tonarten, wo die starken Blechinstrumente häufig die rein harmonischen Verhältnisse der Quinte, Terz u. s. f. intoniren ein Neigen aller Instrumente hierhin entstehen, und somit auch auf diese Weise ein eigener Charakter in manchen Tonarten sich entwickeln.

Die harmonische Reihe.

Es ist allgemein bekannt, dafs bei dem Anklingen eines tiefern Tones, besonders einer gespannten Saite, unter Umständen, welche der Resonanz günstig sind, sich aufser dem tiefen Grundtone eine Folge von Tönen vernehmen lasse, die man unter dem Namen der harmonischen Tonreihe zusammenfafst; ist der Grundton das grofse *C*, so hört man die erste Octave *c* aufwärts, dann die zweite Quinte das ungestrichene *g*, die zweite Octave $\overline{c}$, die dritte grofse Terz $\overline{e}$, die Quinte $\overline{g}$, die kleine Septime $\overline{b}$ u. s. f. Es ist erwiesen, dafs diese Töne entstehen, indem nicht nur die ganze Saite, sondern auch deren genaue Theile, die Hälfte, das Drittel, das Viertel u. s. f. schwingen, und diesen Theilen entsprechen nach der Ordnung die aufgeführten Töne *c*, *g*, $\overline{c}$, $\overline{e}$ u. s. f. Bestimmt man die Töne nach der Anzahl der Schwingungen in derselben Zeit, den Grundton = 1 gesetzt, so ist das erste $c = 2$, $g = 3$, $\overline{c} = 4$, $\overline{e} = 5$, $\overline{g} = 6$; denkt man sich alle Töne in dieselbe Octave, z. B. des Grundtons versetzt, so wird nun $e = \frac{5}{4}$, da es um 2 Octaven tiefer zu liegen kommt,

Digitized by Google

eben so $g = \frac{3}{2}$. In dieser Art werden wir sämmtliche aus der harmonischen Reihe hervorgehenden Töne bezeichnen, wobei es dann gleichgültig bleibt für ihr *Verhältnifs*, in welcher Octave man sie vereinigt denkt. Nachdem ein Ton, wie z. B. $\bar{e}$ in einer Octave (hier in der dritten) zum erstenmal vorgekommen ist, mufs er sich in allen folgenden höheren wiederholen. Bezeichnet man die Töne auf die eben angegebene Art, so zeigt sein Nenner die tiefste Octave, in welcher er gehört wird, der Nenner 2, dafs er in der zweiten Octave, der Nenner 4, dafs er in der dritten, 8, dafs er in der vierten Octave, vom Grundton auf gerechnet, zuerst klinge u. s. w. Die in der harmonischen Reihe vorkommenden Töne (mit Ausnahme der Octave des Grundtons) entsprechen nicht den gleichbenannten Tönen der gleichschwebenden Temperatur so ist $e = \frac{5}{4} = 1{,}25$ aus der harmonischen Reihe, dagegen nach der gleichschwebenden Temperatur = 1,25992 nicht unbedeutend abweichend. Da in der gleichschwebenden Temperatur alle Schwingungszahlen ($c = 1$ gesetzt) irrationale Zahlen sind, hingegen die Werthe in der harmonischen Reihe alle rational, so ist einleuchtend, dafs man im strengsten Sinne keinen Ton der gleichschwebenden Temperatur unter den harmonischen findet; dessen ungeachtet bezeichnet man diese sich nur nähernden Töne in beiden Tonsystemen mit demselben Namen. Setzt man die harmonische Reihe in höhern Octaven fort, so werden die entstehenden Töne immer näher an einander liegen, und auf solche Weise würde man auch in diesen Octaven die Töne der gleichschwebenden Temperatur mit genauerer Annäherung auffinden können; da aber die gegenwärtige Abhandlung hauptsächlich das im Klange wirklich vorhandene berücksichtigen soll, so wären die aus den höchsten Octaven genommenen Werthe für uns nicht brauchbar. Denn schwerlich möchte auch eine tiefere Saite die harmonischen Töne weiter als bis in die vierte Octave angeben. Schlägt man auf einem Pianoforte z. B. das grofse C an, so hört man mit Deutlichkeit die Töne der dritten, und auch noch die ersten der vierten Octave (nämlich sehr deutlich $\bar{\bar{d}}$ auch wohl noch $\bar{\bar{e}}$, $\bar{\bar{g}}$); auf einer Aolsharfe aber, wo mehrere im Einklang gestimmte Darmsaiten mit schwacher Spannung vorhanden sind, lassen wohl auch noch höhere Töne sich vernehmen, da auf den einzelnen Saiten die einzelnen aliquoten Theile mit mehr Freiheit schwingen. Denkt man sich, wie vorhin angegeben, diese Töne in eine Octave vereinigt, so erhält man $c = 1$; $des = \frac{17}{16}$; $d = \frac{9}{8}$; $e = \frac{5}{4}$; $g = \frac{3}{2}$; $b = \frac{7}{4}$; $h = \frac{15}{8}$. Man gewinnt also keine vollständige Scala, wenn man sich nur der wirklich anklingenden Intervalle bedient; will man die Scala vervollständigen unter dieser Bedingung, so wird kein anderes Mittel seyn, als die Töne noch einer zweiten Reihe mit der ersten zu verbinden. Wie die bereits angeführten Töne von den

Digitized by Google

gleichbenannten gleichschwebenden abweichen, kann man aus der Tabelle ersehen, in welcher sich neben jedem Tonnamen annähernde Brüche befinden, unter welchen auch die erwähnten sind; man findet dieselbe in *Col. I. β.* und in *Col. II. β.* in Decimalbrüche verwandelt, zur bessern Vergleichung mit dem gleichschwebenden Werthe.

Anklingen der Töne.

Wenn irgend ein Ton mit gehöriger Stärke angegeben wird, und es findet sich in der Nähe ein klangfähiger Körper, am besten eine Saite, mit demselben Tone, so ist bekannt, dafs dieselbe in Schwingung kommt, und auch klingt, wenn der angegebene Ton stark genug ist, und die angeschwungene Saite die gehörige Freiheit zum Schwingen hat, und überhaupt mit Leichtigkeit anspricht. Man kann hierüber beim Pianoforte, wo alle Saiten auf demselben Resonanzboden vereinigt sind, viele Versuche machen, welche zum Theil auf eigene Resultate führen.

Schlägt man einen tiefen Grundton, z. B. das grofse *C* an, und hält die Taste niedergedrückt, so dafs bei nun gehobener Dämpfung die Saite frei schwingt, so lassen sich wie oben bemerkt, die Töne der harmonischen Reihe deutlich und lange vernehmen. Drückt man vorher die Tasten der in der harmonischen Reihe tönenden Intervalle, z. B. $\overline{c}$, $\overline{g}$, $\overline{b}$, $\overline{\overline{d}}$, nieder, ohne dafs sie doch zum Schwingen oder Klingen kommen (was man vollkommen erreicht, wenn man die Tasten ganz sanft niederdrückt, wodurch also nur die Dämpfung der Töne aufgehoben wird) und erhält sie auf die Weise niedergedrückt, während das grofse *C* klingt, so kann man sich überzeugen, dafs diese Töne $\overline{c}$, $\overline{g}$, $\overline{b}$ u. s. f. schwingen und auch, wiewohl ganz schwach, anklingen. Dafs diese Saiten schwingen, beobachtet man auf folgende bekannte Art dadurch, dafs man die bezüglichen Saiten, z. B. $\overline{c}$, $\overline{g}$, mit recht leichten Körperchen *), z. B. ganz feinen in einen Winkel gebogenen Papierstreifchen behängt. Mit Hülfe dieser Körperchen überzeugt man sich zuerst, dafs die Saite, wenn man die Taste mit gehöriger Vorsicht niederdrückt, nicht schwingt. Giebt man nun den tiefen Grundton *C*, doch nicht überstark an, weil sonst durch eine mechanische Erschütterung die meisten Saiten sich bewegen, so sieht man, dafs alle in das harmonische System des

*) Man mufs sorgen, diesen Körperchen die möglichste Leichtigkeit und Beweglichkeit zu geben, und eine solche Gestalt, dafs sie noch über die Saite hervorragen; als sehr brauchbar zeigen sich feine Papierringe mit einem Kreuze darüber, wie das Kalenderzeichen für die Venus; schneidet man dann den Ring unten ein, und setzt den Körper so auf die Saite, so fällt er nicht bei stärkeren Schwingungen ab, während das höhere Kreuz auch feinere Bewegungen der Saite angiebt.

Digitized by Google

grofsen *C* gehörige Saiten schwingen. Nach dieser ersten Bewegung ruhen die Saiten theilweise und pflegen dann oft noch einmal sich, wie wohl sehr schwach, zu bewegen, wenn das Ohr das leise nachhallende harmonische Intervall hört, dem die Saite entspricht. Dafs diese letztere Bewegung sehr schwach sein müsse, und oft versagen könne, ergiebt sich daraus, dafs der Ton, durch welchen sie entsteht, das auf einem aliquoten Theile der tiefen Saite anklingende Intervall, selber ein äufserst zarter Ton ist. Auf diese Weise *sieht* man also die angeklungenen Saiten schwingen. Man kann den Ton aber auch *hören*. Dies erreicht man auf folgende Weise. Man macht z. B. die Saiten $\overline{e}$, $\overline{g}$ durch leise Aufdrückung der Taste zur Schwingung frei, ohne sie in Bewegung zu setzen. Hierauf schlägt man das grofse *C* an, und läfst dasselbe durch Aufhebung des Fingers stumm werden, während man noch $\overline{e}$, $\overline{g}$ zum Schwunge frei hält, dann hört man ganz leise diese Intervalle tönen. Zu mehrerer Vorsicht, damit die tiefe Saite nicht etwa, ohnerachtet ihres niedergelassenen Dämpfers, weiter töne, kann man sie zu gleicher Zeit von einer andern Person so berühren lassen, dafs sie nicht klingen kann. Diese Versuche gelingen am besten mit den Octaven, den Quinten g, $\overline{g}$, eben so mit der Terz $\overline{e}$, der None $\overline{d}$, auch wohl noch mit $\overline{\overline{e}}$ und $\overline{\overline{g}}$, dagegen versagen sie bei der Septime $\overline{b}$ öfter, als sie gelingen. Dafs bei allen diesen Versuchen die nicht zum harmonischen *C* System gehörigen Saiten ruhen, davon überzeugt man sich gleichfalls durch Hülfe solcher kleinen Körperchen, mit welchen man vor Anfang des Versuches solche Saiten, wie z. B. $\overline{fis}$, $\overline{a}$, $\overline{es}$ u. s. w. behängt. Ehe man die gehörige Stärke und Sanftheit im Anschlage des tiefen Tones ausgefunden, kommt es oft vor, dafs Saiten in Bewegung kommen, die ruhen sollten. Überall aber können hierbei noch andere Unregelmäfsigkeiten eintreten, über deren Ursache später.

Ein bemerkenswerther Umstand aber ist es, dafs diese Erscheinungen erfolgen, selbst wenn das Pianoforte nicht ganz rein gestimmt ist; nämlich dafs alsdann doch jene Saiten anschwingen, selbst anklingen, da sie dann doch keineswegs genau gleich sind dem aliquoten Theile der tiefern Saite, sondern sich ihm nur nähern. Ist das Pianoforte möglichst rein gestimmt, nach der gleichschwebenden Temperatur, so geben fast alle tiefen Saiten bis zum ungestrichenen *C*, auch wohl noch höhere, diese Erscheinungen, aber auch in diesem Fall entsprechen die höheren Töne den auf der tiefen Saite anklingenden harmonischen Intervallen nicht, wie wir oben bemerkt haben. Man wird also hieraus den Schlufs machen müssen, dafs Saiten anschwingen und anklingen, wenn der ihnen zugehörige Ton auch nur annähernd angegeben wird. Dafs dieses seine Gränze habe, leuchtet ohne weiteres ein; auch wird eine solche aus der

Digitized by Google

Vergleichung der Werthe eines Tones nach dem gleichschwebenden und harmonischen Verhältnisse sich ohngefähr ergeben. Ich erwähne vorher nur noch zwei andere Versuche, gleichsam die umgekehrten der vorigen.

Schlägt man auf dem Pianoforte in mittlerer Tonhöhe einen Ton, z. B. $\overline{c}$, an, so nimmt man mit Hülfe solcher leichten Körperchen, mit denen man die nachher zu nennenden Saiten behängt hat, folgendes wahr. Es schwingt die um eine Octave tiefere Saite, das ungestrichene *C*, ferner das um eine Octave und Quinte tiefere, grofse *F*, sodann das um zwei Octaven tiefere grofse *C*, zuweilen, doch selten, die um zwei Octaven tiefere Unterterz *As*, und mit Geläufigkeit das tiefste *F*. Offenbar setzt hier $\overline{c}$ solche Saiten in Bewegung, von welchen sie selbst ein aliquoter Theil ist, nämlich $\overline{c}$ ist vom ungestrichenen *c* die Hälfte, $\frac{1}{3}$ vom grofsen *F*, $\frac{1}{4}$ vom grofsen *C* u. s. f. Aber auch diese Erscheinung erfolgt, wenn das Fortepiano auch nicht vollkommen rein ist. Die Folge von Tönen, welche hierdurch mit $\overline{c}$ in Verbindung kommen, will ich, um mich kürzer ausdrücken zu können, die harmonische Unterreihe nennen. Macht man zweitens den Versuch etwas zusammengesetzter, indem man zwei höhere Intervalle anschlägt, welche in einer harmonischen Oberreihe liegen, z. B. $\overline{c}$, $\overline{g}$, so schwingen nun *diejenigen* tiefen Töne am lebhaftesten, welche mit beiden zugleich in Verbindung stehen, z. B. das grofse *C*, auch das ungestrichene (als zweite Unterquinte von $\overline{g}$), und diese beiden Töne klingen auch auf der tiefen Saite an, wovon man sich überzeugt, wenn man die $\overline{c}$, $\overline{g}$ Saiten stumm macht, nachdem man das tiefe *C* durch Aufdrückung der Taste (ohne einen Ton anzugeben) zur Schwingung frei gemacht hat. Man kann diese Versuche begreiflich sehr mannigfaltig machen, und man überzeugt sich, dafs die vorhin genannten Intervalle der harmonischen Oberreihe auf der tiefen Saite anklingen, am schwersten zwar die kleine Septime, doch bei weitem regelmäfsiger, als im umgekehrten Falle, wo man das Anklingen der hohen Saite hervorbringen will. Auch diese Versuche gelingen also auf dem nach gleichschwebender Temperatur gestimmten Fortepiano, und man mufs daher den Schlufs machen, dafs auch aliquote Theile einer Saite anschwingen, wenn der ihnen zugehörige Ton auch nur in gewisser Annäherung angegeben wird *). Um dies ferner zu bestätigen, noch folgendes: Wenn man einen richtigen Begriff von der gleichschwebenden Temperatur hat, so sieht man ein, dafs wie in unserm Beispiele $\overline{e}$, $\overline{g}$ annähernd in der

*) Auf dem Pianoforte geschieht dies Anklingen der aliquoten Theile einer tiefen Saite sogar geläufiger als das umgekehrte der höhern Saiten, vermuthlich aus dem Grunde, weil die höheren Saiten bei stärkerer Spannung schwerer in Bewegung zu setzen sind.

Digitized by Google

harmonischen *C* Reihe liegen, sie auch annähernd als Quinte und kleine Septime in der harmonischen *A* Reihe, als kleine Septime und kleine None in der *Fis* Reihe, als grofse Septime und None in der *F* Reihe, ebenso als Terz und kleine None in der *Dis* oder *Es* Reihe liegen. Findet also ein Anklingen der aliquoten Theile der tiefen Saite bei gewisser Annäherung statt, so müssen auch diese bei dem Zweiklang $\overline{c}$, $\overline{g}$, wenn sie zur Schwingung frei sind, sich bewegen, und in der That bestätigt sich dies, nur schwingen sie mit gröfserer oder geringerer Leichtigkeit, und klingen auch zum Theil mit einem oder beiden Intervallen an. Um sich zu überzeugen, dafs nicht etwa alle Bafstöne sich zu einem Zweiklange bewegen, schlage man z. B. $\overline{c}$, $\overline{g}$ wieder an, und mache nach einander alle Bafstöne zum Schwunge frei, da man alsdann blofs *die* Saiten sich bewegen sieht, und theilweise mit *den* Intervallen $\overline{c}$, $\overline{g}$ anklingen hört, welche mit denselben entweder als Grundtöne der harmonischen Oberreihe, oder als aus den Unterreihen der Intervalle $\overline{c}$, $\overline{g}$ genommen, in einer Verbindung stehen. Dafs in gewissen Fällen auch die tiefe Bafssaite zum *Tönen* kommen könne, erwähne ich in der Folge.

Wenn es Versuchen unserer Art am Pianoforte an der nöthigen Genauigkeit fehlt, insofern die Saiten keine genau abgemessene Spannung und Dimension haben, sondern nur nach dem (den Geübten nicht beträchtlich trügenden) Gehör gestimmt sind, so kann man dagegen durch grofse Zahl und Mannigfaltigkeit in den verschiedensten Tonarten u. s. w. einigermafsen ersetzen, was allerdings den einzelnen an Genauigkeit fehlt. Ist übrigens das Instrument nicht völlig rein nach der gleichschwebenden Temperatur, so können nun einige Saiten genauer nach dem harmonischen Verhältnisse eines Grundtons gestimmt seyn; begreiflich müssen dann diese Töne, wenn man sie zu einem andern Grundton nimmt, um desto mehr abweichen vom harmonischen Verhältnisse. Erfolgt aber auch in diesem Falle das Anklingen und Anschwingen, so bestätigt sich das Daseyn von dem Anschwingen annähernder Töne um so mehr. Es ist natürlich, dafs man hier auch auf Gränzen stöfst, und dafs man bemerkt, wie einige Töne, wegen in das Ohr fallender Unreinheit, in allen oder einigen Verhältnissen nicht anschwingen. Berücksichtigt man alle Umstände, so ergiebt sich, dafs das Mitklingen höherer Saiten bei angeschlagenem Grundtone, so wie das Anschwingen der Grundtonsaite und das auf ihr erfolgende Anklingen höherer Intervalle, die in ihrer harmonischen Reihe liegen, ziemlich gleiche Gränze hat. Nämlich um es noch einmal zusammenfassen, erfolgen die Erscheinungen regelmäfsig bis zur harmonischen Terz, und darauf folgende Quinte, und Octave, auch die None spricht noch an; am schwierigsten und öfter nicht die Septime. In der kleinen Septime

Digitized by Google

des Grundtons also scheint die Gränze des Anklingens annähernder Töne erreicht oder überschritten. Vergleicht man in Tabelle I. Col. I. α und β die Werthe, worauf es hier ankommt, nämlich das harmonische *d*, *e*, *g*, *b* mit den bezüglichen gleichschwebenden, so findet sich die geringste Abweichung bei *g*, welches gleichschwebend = 1,49830 und harmonisch 1,50000 ist; die stärkste Abweichung aber bei der kleinen Septime *c*, welche gleichschwebend = 1,78180 und harmonisch 1,75000 ist; die None *d* weicht weniger, selbst weniger als die Terz ab, wie aus den Zahlen zu ersehen. Eine gröfsere Zahl bedeutet in dieser Columne I. einen höhern Ton, also ist die gleichschwebende Quinte und None tiefer als die harmonische, dagegen die Terz und Quinte im gleichschwebenden System höher als die harmonischen, nur die Septime ohne Vergleich mehr als die Terz. Und hiermit stimmen die Versuche sehr wohl, da die Quinte am leichtesten, demnächst Terz und None anschwingen, am schwersten die kleine Septime. Auch ergiebt sich, warum bei angeschlagenem Grundton die Saite der kleinen Septime weit öfter schweigt als klingt; denn da die gleichschwebende Septime bedeutend höher ist, so würde die Saite mit einem *tiefern* Ton anklingen müssen, als ihrer Länge zukommt, dagegen begreift man eher, wie das Siebentel der Grundsaite durch den höheren Ton des temperirten *b* zum Klingen komme. Dieselben Umstände treten freilich auch bei der Terz ein, nur dafs hier der Unterschied beider Töne ohne Vergleich geringer ist.

Ich verlasse jetzt diese Betrachtungen, und mache für das Künftige folgende Voraussetzungen. Erstlich das für das Anklingen und Anschwingen von Saiten gesagte nehme ich als wahr überhaupt für alle musikalische Töne an, und zweitens daher, dafs ein solches Anklingen erfolgen könne, wenn zwei Töne weniger unterschieden sind als die harmonische und gleichschwebende kleine Septime, über diese Gränze hinaus aber nicht. Dafs diese Voraussetzungen richtig sind, denke ich alsdann, da directe Versuche hierüber aufser den bereits angeführten mir nicht bekannt sind, zu bestätigen durch die musikalische Praxis, indem ich zu zeigen suche, dafs die für die Accorde daraus gefolgerten Schlüsse sich in der Kunst bewähren.

Der musikalische Ton im Allgemeinen.

Die Höhe eines Tons hängt, so viel wir wissen, einzig ab von der Geschwindigkeit der Schwingungen, durch welche er hervorgebracht wird. Das Ohr hat demnach das Vermögen, die verschiedene Geschwindigkeit dieser Schwingungen, und zwar mit nicht unbedeutender Genauigkeit, zu empfinden. Das Wesen aber eines zur Musik brauchbaren Tones scheint zu erfordern, dafs die *einzelnen* Schwingungen

Digitized by Google

nicht vernommen werden, sondern dafs der Ton bei jeder Stärke und Schwäche *stetig* dahin fliesse. Denn selbst wenn das Ohr anderweitig die Fähigkeit hat, die Zeit in so kleine Theile zu theilen, als eine einzelne Schwingung einnimmt, so darf dieselbe vereinzelt nicht vernommen werden. So werden z. B. bei dem 32 füssigen *C* (dem tiefsten der Orgel) welches ohngefähr 32 Schwingungen in 1″ macht, diese einzelnen Schwingungen nicht gesondert gehört, wiewohl man doch in 1″ noch mit Deutlichkeit 32 Töne in einem raschen Laufe auf dem Pianoforte unterscheiden könnte. Es fragt sich, ob unter der Bedingung, dafs ein musikalischer Ton *stetig* seyn müsse, es Gränzen gebe der Vernehmbarkeit nach der Höhe und Tiefe, ob nämlich bei zu grofser Langsamkeit der Schwingungen kein Ton mehr stetig sich bildete, und ob bei zu grofser Geschwindigkeit der Schwingungen der Ton gleichfalls unvernehmlich würde. *Savart* in seiner Abhandlung *Sur la limite de la perception des sons graves* verneint dies. Er sagt nach Beschreibung seiner merkwürdigen Versuche, wodurch er tiefe Töne hervorbringt, die nur 14—16 Schwingungen in 1″ machen, folgendes *): „Es berechtigt bis jetzt nichts zu der Annahme, dafs es Gränzen gebe bei dem Vernehmen sowohl tiefer als hoher Töne; im Gegentheil *scheint* aus den Thatsachen hervorzugehen, dafs man, sofern die Dauer des durch einen Luftstofs (*choc*) hervorgebrachten Eindruckes vermindert werden könnte in demselben Verhältnisse, in welchem die Stöfse geschwinder werden, die höchsten Töne mit eben der Leichtigkeit vernehmen würde, als andere tiefere; während umgekehrt, falls man die Dauer des durch einen Schlag (*coup*) hervorgebrachten Eindruckes vermehren könnte in eben dem Verhältnisse, in welchem die Schläge langsamer werden, die tiefsten Töne eben so leicht vernehmlich seyn würden, als weniger tiefe, welche der Empfänglichkeit unsers Organs angemessener scheinen.“ *Savart* gründet diese sinnreiche Bemerkung auf die Versuche, durch welche er höhere und tiefere Töne, als man bis jetzt vermochte, hervorbringt. Bei der Hervorbringung der tiefern Töne bemerkt er, dafs bei der Construction und Gröfse seines Apparats 14 bis 16 Schwingungen die Gränze sei, bei welchen der *son ronflant* in einen stetigen Ton (*son soutenu*) über-

*) *Annales de chimie et de phys. T.* 47. *p.* 69, wo die Stelle heifst: *Ainsi jusqu'ici rien n'établit, qu'il y ait des limites tant à la perception des sons graves qu'à celle des sons aigus et au contraire les faits semblent établir, que si la durée de la sensation produite par chaque choc pouvait être diminuée proportionnellement à l'augmentation du nombre des chocs dans un temps donné, les sons les plus aigus seraient perçus avec tant de facilité que ceux qui le sont beaucoup moins; tandis que au contraire, si l'on pouvait augmenter la durée de la sensation produite par chaque coup proportionnellement à la diminution de leur nombre, les sons les plus graves seraient aussi facilement perceptibles et aussi soutenus que ceux qui sont moins graves et qui semblent plus en relation avec la sensibilité de notre organe.*

Digitized by Google

gehe, bei Apparaten kleinerer Dimension aber trete der Uebergang zum *son soutenu* erst ein bei vermehrter Anzahl der Schwingungen. Durch diese Bemerkung erkennt er also einen Ton als musikalisch nur dann an, wenn man die einzelnen Schwingungen nicht vernimmt, und sagt ferner, dafs die Hervorbringung der Stetigkeit abhänge von der besondern Art, wie ein Ton hervorgebracht werde. Da die gegenwärtige Abhandlung nur das in der Musik zur Zeit wirklich vorhandene berücksichtigt, so werden wir in der Vernehmbarkeit des Tones insofern Gränzen haben, als durch alle gebräuchlichen musikalischen Mittel, Saiten, gespannte Membrane, Blaseinstrumente (im weitesten Sinne) und menschliche Stimmen es nicht möglich scheint einen stetigen Ton hervorzubringen, welcher weniger als 32 Schwingungen in 1″ macht (das 32 fufsige *C*), und dieser Gränze werde ich mich im Folgenden bedienen. Nach der Höhe ist die Gränze weniger bestimmt; die höchsten Töne wird man auf der Geige haben, wo freilich das Instrument und die Geschicklichkeit des Spielers bedeutenden Unterschied macht, doch wird man selten das fünfgestrichene *c* überschritten hören, welches 8192 Schwingungen in 1″ macht, wiewohl man gewöhnlich als Gränze das sechsgestrichene *c* mit 16384 Schwingungen angiebt; indessen liegt für die folgenden Betrachtungen an einer Gränze für die Höhe weniger. Uebrigens ist es wohl denkbar, dafs *Savarts* Versuche auf eine Erweiterung des musikalischen Tongebiets nach der Tiefe hin (auch für den Kunstgebrauch) führen können.

Aufser der Höhe hat ein musikalischer Ton noch eine Menge anderer Eigenschaften, was zur Genüge daraus hervorgeht, dafs man im *Unisonus* eines vereinten Orchesters und Chors nicht nur leicht den Ton der verschiedenartigen Instrumente, sondern selbst den eines einzelnen Instrumentes oder einer einzelnen Menschenstimme heraushört. Doch fehlen der Sprache für diese Verschiedenheit des Klanges die gehörigen bezeichnenden Worte. Diese anderweitigen Eigenschaften eines Tons, welche durch Material und Gestalt des schwingenden Körpers und die eigenthümliche Art der ursprünglichen Schwingungen hervorgebracht werden, mögen den einzelnen Schwingungen verschiedene Intensität mittheilen und verursachen, dafs man sogar über die Tonhöhe unsicher werden kann. Wie man z. B. bei dem Ton einer Pauke, selbst einer Trompete, über die Octave unsicher werden kann, in welcher man ihn hört.

Zusammenklingen mehrerer Töne.

Wenn von zwei verschiedenen Stimmen oder Instrumenten derselbe Ton im Einklange angegeben wird, so finden sich nirgend in der Erfahrung andere Erscheinungen, als wenn derselbe Ton von *einem* tönenden Werkzeug angegeben wird; höchstens

Digitized by Google

wenn die tönenden Instrumente Saiten sind, bemerkt man (wie bei der Aeolsharfe) ein lebhafteres Mittönen der harmonischen Tonreihe, weil nun die verschiedenen aliquoten Theile, auf *verschiedenen* Saiten vereinzelt, mit mehr Lebhaftigkeit klingen. Man kann hieraus einige Folgerungen ziehn, die sich am besten an einem bestimmten Falle machen. Gesetzt, es würde das $\overline{c}$ angegeben, welches 512 Schwingungen in 1″ macht; wenn nun ein zweites Instrument denselben Ton angiebt, so ist die Möglichkeit da, dafs dieser zweite Ton zu tönen anfinge, genau in der Mitte der Schwingung jenes ersten, dann würde das Ohr 1024 Schwingungen in 1″ vernehmen, mithin das um eine Octav höhere $\overline{\overline{c}}$. Träte der zweite Ton so ein, dafs er anfinge in irgend einem andern Zeitpunkte, so würden in 1″ ebenfalls 1024 Schwingungen, aber in abwechselnden Zeiten entstehn. Bekanntlich aber nimmt das Ohr von allem Gesagten nichts wahr, denn die höhere Octav wird bei hohen Tönen selten vernommen, und hat bei den tiefern erweislich, wenn sie tönt, einen andern Grund. Man mufs daher annehmen, dafs das Ohr die Fähigkeit hat, beide Töne abgesondert zu vernehmen, oder es könnte auch sein, dafs solche zwei Töne ihre Schwingungen auf denselben Anfangspunkt vereinigten. Wahrscheinlich ist dies der Fall, wenn beide Töne von zwei Stimmen oder solchen Instrumenten angegeben werden, wo der Ton durch die Thätigkeit des Spielers forthallt, denn in diesem Falle gehört begreiflich nur ein augenblickliches (auch dem feinsten Ohre unmerkliches) Innehalten dazu, um die Schwingungen auf gleichen Anfangspunkt zu bringen. In der That, wenn man z. B. in einem Chore mit vielen denselben Ton aushält, oder etwa nach dem Athemholen von neuem in den von den übrigen noch ausgehaltenen Ton eintritt, bedarf es fast immer einer Art von Temperirung, die vielleicht jenen vorhin angeführten Grund hat, um in völligen Einklang zu kommen. Es wird daher im Folgenden auf solche Differenzen im Anfangspunkt der Schwingungen keine Rücksicht genommen, sondern vorausgesetzt, dafs zusammenklingende Töne bei musikalischen Ausführungen allemal in dem nämlichen Zeitpunkte ihre Schwingungen beginnen *). Es ist überhaupt bemerkenswerth, dafs, wenn man mit mehreren ein Musikstück ausführt mit der Stimme oder solchen Instrumenten, wo der Ton jeden Augenblick in der Gewalt des Spielers ist (im Gegensatz der Tasteninstrumente, wo der Ton, einmal angegeben, ohne weitere Thätigkeit des Spielers forthallt) dafs man bei solchen Ausführungen auch des leichtesten Musikstückes, in beständiger Aufmerksamkeit auf den Ton seyn mufs, wahrscheinlich um dergleichen kleine Differenzen, und andere, von denen

*) Hierüber (auch besonders des Folgenden wegen, wenn *verschiedene* Töne zusammenklingen) ist zu bemerken, was *Biot* sagt; Lehrbuch der Experimentalphysik übersetzt von *Fechner*. Th. II. p. 30.

Digitized by Google

hernach die Rede ist, auszugleichen. Nur sind die Meisten sich solcher Thätigkeit nicht bewufst, am wenigsten sehr Talentvolle und Virtuosen, welche ihre Kunstleistungen durch eine glückliche Organisation, besonders in Kleinigkeiten, ohne sich dessen bewufst zu werden, durchführen.

Wenn zwei Töne zusammenklingen, welche nur wenig vom Einklang abweichen, so nimmt man ein gewisses Pulsiren des Tones wahr, welches dadurch entsteht, dafs die Schwingungen beider Töne nach gewissen Zeiten periodisch auf denselben Zeitpunkt fallen. Tönen z. B. zwei Töne zusammen, deren Schwingungszeiten sich wie $\frac{1}{50} : \frac{1}{51}$ verhalten, so wird die je 50ste Schwingung des tiefern, mit der je 51sten des höhern Tons denselben Anfangspunkt haben, ebenso die 100ste mit der 102ten u. s. f. Dies Coincidiren nimmt das Ohr wahr, und das dadurch entstehende Pulsiren des Tons ist unter dem Namen Schweben bekannt. Das Ohr hat also die Fähigkeit der Coincidenz von *zwei verschiedenzeitigen* Schwingungen unter gewissen Bedingungen wahrzunehmen. Ist der Unterschied von zwei solchen Tönen sehr gering, so bezeichnet der Musiker dies mit dem Namen unrein, und zwei solche Töne werden zusammenklingend in der Musik nicht gebraucht, demgemäfs, dafs der musikalische Ton *stetig* seyn mufs, welches nicht der Fall ist, so lange das Ohr das Pulsiren bemerkt. Es ist klar, dafs die Wahrnehmbarkeit solcher Schwebungen abhänge von dreierlei Umständen: 1) von dem Schwingungsverhältnisse beider Töne, 2) von der absoluten Schwingungszeit (Höhe) des Tons, 3) von der absoluten Zeitdauer beider Töne. Nehmen wir z. B. an, dafs zwei zusammenklingende Töne sich verhielten wie 64 : 65 (so dafs der eine 64 Schwingungen macht, während der andere 65); wäre nun der tiefere Ton das *Contra C*, (welches 64 Schwingungen in 1″ vollbringt) so würde die Bebung in jeder Secunde sich einmal vernehmen lassen; wäre es das grofse *C* mit 128 Schwingungen, so würde die Bebung in 1″ zweimal gehört, beim *c* (mit 1024 Schwingungen) würde man sie 16mal in 1″ wahrnehmen u. s. f. Eben so ist deutlich, dafs wenn der Ton im ersten Falle (das *Contra C*) nur eine halbe Secunde dauerte, gar keine Bebung sich bilden würde. Hieraus folgt, dafs bei gleichbleibendem Schwingungsverhältnifs die Verschiedenheit zweier nahen Töne (Unreinheit) um desto merkbarer ist, je höher die Töne sind und je länger sie anhalten. Welches sich auch in der musikalischen Praxis vollkommen bestätigt, da man ohne Vergleich häufiger Klage über die Unreinheit hoher Stimmen und Instrumente hört, als tiefer; nämlich wenn auch beide im gleichen Verhältnisse vom richtigen Tone abweichen, so wird die Abweichung bei den hohen Tönen merkbarer. Desgleichen ist bekannt, dafs bei den raschen Tönen eines Laufes die Unreinheit leichter unbemerkt bleibt, als in den gehaltenen eines Adagio.

Digitized by Google

Wenn bei zwei Tönen dieses Schweben noch bemerkt wird, so ist, wie oben bemerkt, ihr Zusammenklang nach dem Begriff des musikalischen Tones für die Praxis unbrauchbar. Fragen wir nun nach den Gränzen, in welchen diese unbrauchbaren Zweiklänge eingeschlossen sind, so ist aus dem Obigen klar, dafs man, da die absolute Tonhöhe hierauf Einflufs hat, nicht geradezu eine Gränze nach abwärts angeben kann, nämlich eine solche Gränze, welche durch das Schwingungsverhältnifs der Töne allein angegeben wäre, sondern diese Gränze mufs bestimmt werden durch die Anzahl der in einer bestimmten Zeit, z. B. in 1″ wahrgenommenen Schwebungen. Ein Beispiel wird dies erläutern. Es sei das Verhältnifs $c : des = 16 : 17$; nun ist bekannt, dafs zwei neben einander liegende halbe Töne häufig in einem Musikstück zusammenklingen, ohne irgend den stetigen Ton zu unterbrechen. Es sei dies *c* das eingestrichene, mit 512 Schwingungen in 1″, so wird das Schweben in 1″ sich 32 mal vernehmen lassen (die Anzahl von Schwingungen, welche nach unsern musikalischen Mitteln schon unserm Gehör als stetiger Ton erscheint) und so wird in dieser Höhe *c* und *des* in guter harmonischer Verbindung noch stetig klingen. Verlegen wir denselben Zweiklang in die Octave des *Contra C*, so werden die Schwebungen nur $\frac{128}{16} = 8$ Mal vernommen. Man wird auch in einer wohlklingenden Musik nie diesen Zweiklang in *dieser Lage* finden. In der Octave des eingestrichenen $\overline{C}$ würde man 16 Schwebungen in 1″ haben, weniger als wir für den stetigen Ton verlangen, doch ist es möglich, in dieser Lage ohne Mifsklang beide Töne hören zu lassen. Und hier möchte *Savarts* im vorigen angeführte Bemerkung eintreten, dafs der Ton bei einer geringeren Anzahl Schwingungen zu einem stetigen werden könne, sofern die einzelnen Schwingungen die gehörige Intensität erhalten, welches eben wohl der Fall sein möchte beim Coincidiren verschiedenzeitiger Schwingungen. Ja die musikalische Praxis scheint dies eben zu beweisen, da man in den besten Musiken solche Zweiklänge mit Wirkung, ohne ein Pulsiren des Tons zu bemerken, so fern die Ausführung nur rein ist, angebracht findet*). Wir nehmen daher für die Folge an, dafs beim Zusammenklang mehrerer Töne die Stetigkeit des Tons schon mit 16 Schwingungen in 1″ erhalten werde; ob beim Zusammenklingen von mehr als zwei verschiedenzeitigen Tönen die Intensität der vereinten Schwingungen wachse mit der Anzahl dieser Töne, ist schwer aus der Praxis zu entscheiden, weil störende Umstände

*) Als Beispiel führe ich an *Durantes Magnificat* den 2ten Chor *Dispersit superbos*, wo der Zweiklang *a, b* in der eingestrichenen Octave einen ganzen Tact durchgeht, oder die Bachische *Hmoll* Messe, wo im *qui tollis peccata*, dergleichen noch tiefere Zweiklänge *cis, d*, vorkommen, welche Bach doch dadurch eingänglicher macht, dafs er das *cis* in die nächste tiefere Octave verlegt. Man hört beide Stellen ohne ein Schweben der Intervalle.

Digitized by Google

anderer Art, die später erwähnt werden, eintreten; doch ist es nicht unwahrscheinlich. Wir bleiben daher bei dieser Gränze, und bemerken nur, dafs dieselbe *genau* zu bestimmen, wohl der Natur der Sache nach nicht möglich ist, da höhere und tiefere Stimmung, und die eigenthümliche Beschaffenheit des Tons der einzelnen Instrumente, einen schwerlich genau zu bestimmenden Einfluſs hat. Indessen ist aus dem Gesagten doch klar, dafs eine Musik, welche sich der Harmonie, d. h. des Zusammenklingens mehrerer Töne als Kunstmittel bedient, nicht viel kleinere Intervallen als den halben Ton gebrauchen kann, denn schon der Viertelton, dessen Verhältnifs nahe 34 : 35 ist, würde nur von eingeschränktem Gebrauche seyn, um so mehr, da besonders in der neuern Musik ein merkliches Streben ist, sich der eingeführten Scalen und Tonverhältnisse unbeschränkt durch alle Octaven ihres ganzen Umfangs zu bedienen, welches schon beim halben Ton nicht vollständig, noch weniger aber beim Viertelton möglich ist. Dagegen können in einer blofs melodischen (also einstimmigen) Musik dergleichen kleine Intervallen sehr wohl gebraucht werden, und so wäre also auch wohl denkbar, dafs die Griechen bei ihrer nur einstimmigen Musik von dem sogenannten enharmonischen Tonsystem, welches den Ton in mehr als zwei Theile theilt, Gebrauch gemacht hätten. Stehen zwei Töne in einem entfernteren Verhältnisse, als das des halben Tons, so ist die *Möglichkeit* vorhanden, sie harmonisch (zusammenklingend) ohne Schwebung anzuwenden, wiewohl für den wirklichen Gebrauch aufserdem noch andere Bedingungen eintreten.

Wenn ich vorher sagte, dafs *c* und *des*, genau wie 16 : 17 intonirt, noch *stetigen Zusammenklang* habe, so ist hiermit nicht geläugnet, dafs man jeden Ton auch *gesondert* hören könne; das einigermaafsen gebildete Ohr besitzt die Fertigkeit jede zwei *verschiedene* Töne *getrennt* zu hören, so fern dieselben nicht *schweben*. Siehe über alles den letzt. Absch.

Zusammenklingen von Tönen der harmonischen Reihe.

Der berühmte Violinist *Tartini* (nach andern zuerst ein Deutscher *Sorge**)) bemerkte, dafs wenn man auf der Geige die reine Quinte $g\,\overline{d}$ anstreicht, dann das um eine Octave tiefere G, zu welchem keine entsprechende Saite vorhanden war, dennoch mittönte; diese Erscheinung wurde bald eben so einfach als genügend erklärt durch die Coincidenz der Schwingungen beider Töne: da nämlich g zwei Schwingungen vollbringt, während d deren drei macht, so wird allemal die je zweite Schwingung des g dem Ohr verstärkt erscheinen und die Wirkung hervorbringen eines Tons, dessen Schwingungen

*) *Gilbert Annal. XXI. p. 265. 299.* Nach *Chladni* Akustik Th. I. §. 188. hat *Romieu* zuerst die Beobachtung gemacht.

Digitized by Google

noch einmal so langsam, als die des g wären, d. h. des um eine Octave tieferen g. Ein gleiches Mitklingen bemerkte man später auch beim Anklingen einer kleinen Terz, welche genau im Verhältnifs 5 : 6 angegeben wurde, nämlich dafs die um zwei Octaven tiefere grofse Unterterz des tiefern Tones mittönte, also dafs das grofse C anklänge, wenn $\overline{e}$ und $\overline{g}$ angegeben werden. Dieser mitklingende Ton, von vielen Compositionston genannt, hat Gelegenheit zu lebhaftem Streit gegeben *), besonders in der Hinsicht, ob der entstehende Ton nur ein subjectiver oder ein wirklich vorhandener sei; eine Frage, welche schon *Vieth* a. a. O. richtig gewürdigt hat, und die wir für unsern Zweck übergehen können. Es ist klar, dafs, wenn die gegebene Erklärung des *Tartinischen* Tones ihre Richtigkeit hat, jedesmal beim Zusammenklingen von zwei Tönen der harmonischen Reihe ein solcher tiefer Ton, nämlich der Grundton der Reihe entstehen *könne*. Da die Anzahl der Schwingungen jedes Tons der harmonischen Reihe, in der Zeit, da der Grundton Eine Schwingung macht, sich durch eine ganze Zahl ausdrücken läfst, so leuchtet ein, dafs die Schwingungen sämmtlicher harmonischen Töne mit jeder einzelnen Schwingung des Grundtons coincidiren müssen. Nur kann es kommen, dafs der *Tartinische* Ton, wenn entferntere Glieder der Reihe tönen, sehr tief liegt, oder mit andern Worten, dafs die Coincidenzen nicht rasch genug erfolgen, um lebhaft empfunden zu werden. Wird z. B. $\overline{des}$ und $\overline{e}$ im reinen harmonischen Verhältnisse $\frac{17}{16} : \frac{5}{4} = 17 : 20$ angegeben, so würde der *Tartinische* Ton, falls er entstände, 17 mal langsamere Schwingungen als $\overline{des}$ machen, welches dem 32 fufsigen C entspräche, so dafs der Ton sehr schwach oder gar nicht anklingen würde. Dafs übrigens dergleichen Schwingungen von zwei höhern Tönen die Saite ihres gemeinschaftlichen Grundtons in Schwingung zu setzen vermögen, haben wir bereits erwähnt, nur sahen wir dort die Sache so an, als ob nur die bezüglichen aliquoten Theile der tiefen Saite in Bewegung kämen, wodurch, wie leicht einzusehen, auch wohl die ganze Saite zum Schwingen und Klingen kommen könnte, wenn man nicht annehmen will, dafs sie unmittelbar durch die Wirkung der coincidirenden Schwingungen selbst zur Totalschwingung kömmt.

Sind zwei Töne einem harmonischen Verhältnisse nahe, so wird nach Beschaffenheit der Abweichung wiederum ein Schweben eintreten können. Es mögen zwei Töne zusammenklingen, welche sich nahe wie $\overline{c} : \overline{g} = 1 : \frac{3}{2} = 1000 : 1500$ verhalten; man nehme z. B. für $\overline{g}$ einen etwas tiefern Ton, so dafs nun $\overline{c} : \overline{g} = 1000 : 1498 = 500 : 749$ wäre, so würden also genau die Coincidenzen nur nach je 500 Schwingungen des $\overline{c}$, also für die angenommene Tonhöhe jede Secunde ohngefähr einmal er-

*) *Gilb. Annal. XXI.* 272.

Digitized by Google

folgen, mithin die Coincidenz entweder gar nicht, oder nur bei längeren Tönen, in tieferer Tonlage aber noch später oder überhaupt *nicht* wahrgenommen werden. Es faſst auch das Ohr eine solche Verbindung noch vollkommen zusammenklingend als Quinte auf, wie die Erfahrung lehrt, da 1,498 ohngefähr der Werth der gleichschwebenden Quinte ist, welche wir mit ihrem Grundtone noch stetig zusammenklingend wahrnehmen. Nämlich auch nach dem Verhältnisse 1000 : 1498 unterscheidet die Zeit von zwei Schwingungen des $\overline{c}$ sich so wenig von der Zeit der drei Schwingungen des g, daſs das Ohr durch die allererste, so sehr genäherte Coincidenz die Verbindung im harmonischen Verhältnisse auffaſst; die zweite Coincidenz nach demselben Verhältnisse 2 : 3 wird natürlich schon um das doppelte ungenauer seyn, und sofort jede folgende immer ungenauer, dennoch entsteht keine Miſstönigkeit für das Ohr, sondern der Zusammenklang wird nur in der Art lockerer, daſs das Ohr leichter im Stande ist, beide Töne gesondert zu hören. Wenn irgend etwas in der Theorie dazu berechtigte, so möchte man sehr gern annehmen, daſs die Natur selber in diesem Falle die Schwingungen erhielte, in der durch die erste genäherte Coincidenz angegebenen Genauigkeit, besonders wenn man noch dazu nimmt, daſs, wie wir am Anfange erörterten, eine in diesem Verhältnisse gestimmte Saite noch durch die Grundtonsaite zum Klingen gebracht wird, und umgekehrt den aliquoten Theil der Grundtonsaite zum Klingen bringt *). Nähme man ferner $\overline{c} : \overline{g} = 100 : 148 = 25 : 37$, so würden in der Secunde ohngefähr zwanzig genaue Coincidenzen entstehen, welches nach dem bereits öfter erwähnten, bei Doppelschwingungen zur Bildung eines stetigen Zusammenklanges genügen könnte, und wahrscheinlich würde auch ein solcher entstehen, wenn nicht unser Ohr in Auffassung solcher nur durch groſse Zahlen ungebbarer Tonverhältnisse, ganz ungeübt wäre, nimmt man noch dazu, daſs (wenn der tiefere Ton eine Saite wäre) ein leiser Anklang des reinen $\overline{g}$ entstände, so würde das Ohr um so mehr das reine Verhältniſs erwarten, und nicht zum Verständniſs des Verhältnisses 25 : 37 kommen, wie denn auch eine solche Abweichung von der reinen Quinte dem Ohr schon miſstönig oder zweitönig erscheint. Gäbe man endlich $\overline{c} : \overline{g} = 100 : 146 = 50 : 73$ an, so entständen in der Secunde zehn genaue Coincidenzen, welche das Ohr auch vollkommen als Schwebungen, als eine Unreinheit, wahrnimmt. Auf gleiche Weise liegen rings um jedes harmonische Verhältniſs dergleichen andere, die entweder noch als rein oder wirklich als schwebend aufgefaſst werden, bis sie bei fortgesetzter Entfernung in den Bereich des nächsten harmonischen

*) Vielleicht deutet auch hierhin Chladnis Beobachtung, die man leicht zu wiederholen Gelegenheit hat, daſs unreine Tonverhältnisse in der Entfernung rein anklingen, also sich selbst läutern.

Digitized by Google

Verhältnisses kommen. Der Umfang aber, in welchem noch der angenäherte Werth im Verhältnifs des reinen aufgenommen wird, und aufserhalb dessen eine Unreinheit wahrgenommen wird, ist nicht wie oben (S. 14) blofs abhängig von der absoluten Tonhöhe, Zeitdauer und dem Verhältnisse des angenäherten zum reinen Tone, sondern er ist für die verschiedenen harmonischen Verhältnisse ein anderer, wie ein Beispiel zeigen wird. Nimmt man an, dafs $\overline{c}$ und $\overline{h}$ zusammentönen, und denkt sich dieses $\overline{h}$ eben so sehr vom harmonischen Werthe abweichend, als ein $\overline{g}$, (welches mit $\overline{c}$ zusammenklänge) vom reinen $\overline{g}$ abwiche, so würde die Abweichung des $\overline{g}$ weit merkbarer werden. Nämlich das reine $\overline{g}$ oder dessen höhere Octave wird deutlicher, mit dem Grundtone $\overline{c}$ mitklingend, das Ohr in Kenntnifs des reinen harmonischen g erhalten, als dies namentlich beim h statt findet, welches in der Regel gar nicht mit anklingt; das Ohr wird also eine um so geringere Abweichung vertragen, je näher der zweite Ton g in der harmonischen Reihe dem Grundton liegt. Hieraus folgt, wenn man die harmonischen Werthe für die verschiedenen Intervalle beachtet, dafs man die geringste Abweichung von der Reinheit bei der Octave verträgt, demnächst bei der Quinte, hierauf bei der Quarte, dann bei der grofsen Terz und kleinen Septime, noch gröfsere bei dem ganzen Ton und der grofsen Septime, und die bedeutendsten beim halben Ton; alle diese Intervalle wie sich von selbst versteht, in derselben Tonhöhe gedacht, und unter sonst gleichen Umständen. Welches alles sich in der Praxis vollkommen bewährt *). Das vorhin angegebene bedarf noch einer Berichtigung, wenn man sich für alle Fälle *denselben* Grundton denkt, nämlich alsdann stehen die Intervalle nicht auf gleicher Tonhöhe, was, wie oben bemerkt, Einflufs auf die Bemerkbarkeit der Unreinheit hat, desgleichen ist zu berücksichtigen, dafs, wenn die Doppelschwingungen nach dem reinen Verhältnisse rascher sind, auch die Ungenauigkeit der Coincidenzen sich rascher vergröfsert. Alles dies zeigt, dafs man jedesmal die einzelnen Umstände noch zu berücksichtigen habe. Ehe wir nun zu dem Zusammenklange mehrerer Töne, zu den wirklichen Accorden übergehen, ist es nur nöthig, einige ganz allgemeine Bemerkungen über dieselben vorauszuschicken.

Accorde im Allgemeinen.

Über den Begriff des Accordes sind weder die theoretischen noch die practischen Musiker völlig einig; denn wiewohl es eine Anzahl von Tonzusammenstellungen giebt, welche ohne Ausnahme von allen als Accorde anerkannt werden, so finden sich

*) S. Kirnbergers Kunst des reinen Satzes. I. 12. Eine ähnliche Ansicht der Sache s. im Absch. *Dissonanz.*

Digitized by Google

auch nicht wenige, bei welchen dies nicht der Fall ist. Dies hat hauptsächlich in dem folgenden seinen Grund. In einem wohlgeordneten Musikstücke, welches von mehreren Stimmen oder Instrumenten ausgeführt wird, soll jede Stimme in sich ein Ganzes nach Melodie und Rhythmus bilden; hierdurch kommt es, dafs, während einige Stimmen auf eine bestimmte Weise einen Accord angeben oder unverkennbar andeuten, eine andere, um eine fliefsende Melodie zu erhalten, mehrere jenem Accord fremdartige Töne dazwischen hören läfst, dergleichen fremdartige Töne werden von den Musikern *durchgehende* Noten genannt; auf gleiche Weise hält auch nach Erfordernifs des einmal eingeführten Rhythmus eine einzelne Stimme einen Ton aus einem Accord noch aus, während die andern Stimmen schon zum folgenden Accord fortgeschritten sind, dem dieser ausgehaltene Ton fremd ist; ein solcher durchgehaltener Ton wird *Vorhalt* genannt; in der Regel nämlich geht alsdann der Vorhalt zu einem andern Ton über, welcher nun dem bereits angedeuteten zweiten Accord angehört und ihn vervollständigt. Durch beide Mittel, die durchgehenden Noten und die Vorhalte, am meisten durch die letzten, entstehen die mannigfachsten Tonverbindungen, von welchen nun die häufig vorkommenden von vielen Musikern auch Accorde genannt werden. Für den gegenwärtigen Zweck liegt an der Benennung der Tonverbindungen nichts, um so mehr, da wir hauptsächlich die als Accorde allgemein anerkannten betrachten, von den andern nur wenige.

Da indessen die musikalische Nomenclatur nicht völlig bestimmt, und einigen Lesern überhaupt nicht geläufig seyn möchte, so führe ich die für das folgende nothwendigen Tonzusammenstellungen namentlich auf; als Grundton nehme ich mit ein Paar Ausnahmen den Ton *C* an, und gebe die Intervalle der Verbindung, sämmtlich vom Grundton gerechnet, nach aufwärts an. Die Buchstaben α, β, γ u. s. f. beziehen sich auf Tafel II., wo die Zusammenstellungen in Noten dargestellt sind.

α) Der *Dur-Accord* oder Dur-Dreiklang; grofse Terz und reine Quinte (*c,e,g*).

β) Der *Moll-Accord* oder Moll-Dreiklang, kleine III und reine V.

γ) Der *verminderte* Dreiklang; kleine III und kleine V.

δ) Der (katexochen) *kleine Septimen-Accord;* grofse III, reine V, kleine VII.

ε) Der *grofse Septimen-Accord;* grofse III, reine V, grofse VII.

ζ) Der *kleine Septimen-Accord mit kleiner Terz;* also kleine III, reine V, kleine VII.

η) Der *kleine Septimen-Accord mit kleiner Quinte;* kleine III, kleine V, kleine VII.

ϑ) Der *grofse Nonen-Accord;* grofse III, reine V, grofse IX.

ι) Derselbe *mit kleiner Terz;* kleine III, reine V, grofse IX.

$\varkappa$) Der *kleine Nonen-Accord;* grofse III, reine V, kleine IX.

λ,μ,ν) Die Accorde ϑ, ζ, mit hinzugefügter *gr. oder kl. IX* (*Nonen-Septimen-Accorde*).

Digitized by Google

ξ) Der *verminderte Septimen-Accord;* kleine III, kleine V, verminderte VII.

ο) Der *übermäfsige Dreiklang;* gr. III, übermäfsige V.

π) Der *Quart-Quinten-Accord;* grofse IV, reine V.

Von diesen Zusammenstellungen werden α, β, γ, δ, ε, auch wohl ζ, η und ξ einstimmig Accorde genannt, die übrigen von nicht allen Theoretikern.

Noch bemerke ich, dafs *Verwechslungen* eines Accordes solche Zusammenstellungen genannt werden, in welchen eben dieselben Töne als im Accord vorkommen, so aber, dafs der ursprüngliche Grundton nicht mehr *tiefster* oder *Bafston* ist, so sind also ρ) Verwechslungen des Dur-Accord (α), weil darin die Töne *c*, *e*, *g* vorkommen, aber so, dafs das erstemal die Terz *e*, das anderemal die Quinte *g* der *Bafston* ist, da denn diese Accorde bezüglich der *Sexten-Accord* und der *Sextquarten-Accord* genannt werden, so sind ferner σ) Verwechslungen des kleinen Septimen-Accordes (δ) nach der Reihe *Quint-Sexten-*, *Quart-Terz-* und *Quart-Secunden-Accord* genannt. Im Gegensatz der *Verwechslung* heifst der ursprüngliche Accord *Stamm-Accord;* es sind also α und δ bezüglich die Stamm-Accorde zu ρ, σ. Verschiedene *Lagen* nimmt ein Accord ein, wenn seine Intervalle bei *unverändertem* Bafston in andere Octaven (nur nicht unterhalb des Bafstons) transponirt werden, so sind also bei τ und υ verschiedene Lagen des Dur-Accordes und der Sexten-Verwechslung angegeben. Verwechslungen hat also ein Accord eine weniger als wesentliche Intervalle, Lagen in grofser Zahl und Mannigfaltigkeit.

Angeschwungener Ton eines Accordes.

So wie aus der Verbindung von *zwei* Tönen, sofern dieselben in rationalem Verhältnisse stehen, Doppelschwingungen sich ergeben, die das Bild eines tiefern Tones geben, und in einigen Fällen denselben wirklich tönen machen, so wird nothwendig, wenn *mehrere* in rationalem Verhältnisse stehende Töne zugleich klingen, auf gleiche Weise durch die coincidirenden Schwingungen das Bild eines tieferen Tons entstehen, und in einigen Fällen sich, wenn auch schwach, wirklich vernehmen lassen. In jedem Falle, auch wenn die Töne nur annähernd im rationalen Verhältnisse sind, wird eine tiefere Saite, deren aliquote Theile den Tönen des Accordes entsprechen, mit diesen aliquoten Theilen angeschwungen; deswegen, um alles hypothetische und den Streit, ob jener Ton objectiv oder subjectiv sey, zu vermeiden, nenne ich den aus der Rechnung resultirenden Ton den *angeschwungenen* Ton des Accordes, die Dauer aber einer Schwingung dieses Tones, oder was dasselbe sagt, die Zeit, nach welcher jedesmal die Schwingungen sämmtlicher Intervalle des Accordes coincidiren, nenne ich eine *Accord-*

Digitized by Google

schwingung. Wenn also der Dur-Accord $\overline{c}, \overline{e}, \overline{g}$ betrachtet wird, dessen Töne (aus der harmonischen Reihe genommen) sich verhalten wie $1 : \frac{5}{4} : \frac{3}{2} = 4 : 5 : 6$, so ist der *angeschwungene* Ton, das um zwei Octaven tiefere, das sogenannte grofse *C*, welches in einer Secunde 128 Schwingungen macht; die Dauer einer Accordschwingung beträgt also $\frac{1}{128}''$. Dächte man sich ein System von Tönen, welche sämmtlich aus der harmonischen Reihe genommen wären, so ist klar, dafs, welche Töne man auch zu einem Accorde zusammenstellte, der Grundton des Systems der angeschwungene Ton wäre; nur, wie bereits erwähnt, wenn die Töne nicht in ihren natürlichen Octaven lägen, würde eine höhere oder tiefere Octave des Grundtons angeschwungen werden. Uebersieht man die Glieder der harmonischen Reihe bis zum neunten, also mit Hinweglassung der nur in der Octav verschiedenen, die Töne *c, e, b, g, d*, so lassen aus diesen Tönen, wenn man einige Intervalle wegläfst, mannigfache Accorde sich bilden, so haben wir den Dur-Accord *c, e, g*, den kleinen Septimen-Accord *c, e, g, b*, den Moll-Accord *g, b, d*, den kleinen Septimen-Accord mit kleiner Quinte *e, g, b, d* u. s. f. Nimmt man zu den vorigen Tönen der harmonischen Reihe noch die der folgenden Octave, also *h*, dann auch *des* hinzu, so wird man aus diesen durch Transponiren fast alle gebräuchlichen Accorde bilden können. Es ist aber einleuchtend, dafs hiermit für die wirkliche Musik nicht viel gewonnen ist, denn aufserdem, dafs die ganz hohen Töne der Reihe gleichsam nur in idealischer Verbindung mit dem Grundton stehen, so würde ein solches Tonsystem ganz vereinzelt dastehn, und den Fortschritt zu andern Tonsystemen zum wenigsten nicht nothwendig machen; und in solchen Fortschritten besteht eben unsre Musik. Wir müssen demnach auf das wirklich vorhandene Rücksicht nehmen, und sehen, wie in einem System, welches annähernd nach der gleichschwebenden Temperatur gestimmt ist, sich dergleichen Tonverbindungen verändern und begründen.

Denkt man das Tonsystem genau gleichschwebend temperirt, so stehen sämmtliche Töne, (mit Ausnahme der Octaven) in irrationalem Verhältnisse, woraus folgt, dafs der Begriff des angeschwungenen Tones gänzlich verschwindet, da die Coincidenzen von zwei Tönen nur nach unendlich vielen Schwingungen erfolgen. Da wir aber gesehen haben, dafs das Anschwingen schon bei Annäherung an die rationalen Verhältnisse erfolgt, so werden wir möglichst genaue *Annäherungszahlen* zu den Werthen der sämmtlichen Intervalle nach *gleichschwebender* Temperatur aufsuchen müssen, indem wir einen Ton z. B. $C = 1$ setzen; und von diesem ab alle Intervalle rechnen. Zu dem Ende suchen wir die Annäherungsbrüche auf für die Werthe der gleichschwebenden Töne. Es ergeben sich z. B. für $d = 1{,}2246$ die Annäherungsbrüche $\frac{1}{1}; \frac{9}{8}; \frac{55}{49}; \frac{2044}{1821}$ u. s. f. Es kommt darauf an, die für unsern Zweck brauchbaren auszusondern; hierbei

Digitized by Google

sind zwei Rücksichten zu nehmen; zuerst darf die Annäherung an den gleichschwebenden Werth (als den wirklich vorhandenen Ton) nicht zu ungenau seyn; als Gränze dessen fanden wir oben ohngefähr das Verhältnifs, welches zwischen der gleichschwebenden und harmonischen kleinen Septime statt findet, wir lassen also alle Annäherungsbrüche weg, welche eine bedeutend geringere Annäherung geben. Zweitens für den Zweck coincidirender Schwingungen sind die Brüche mit grofsen Nennern unbrauchbar, wie ein Beispiel zeigen wird. Versetzen wir die zu betrachtenden Töne in die Octave $\overline{c} - \overline{\overline{c}}$ ($\overline{c}$ mit 512 Schwingungen in 1″), als der mittlern Region des gesammten Tonumfanges, und nehmen $\overline{c} : \overline{d} = 1 : \frac{55}{49} = 49 : 55$, so werden in der Secunde $\frac{512}{49}$ also nicht völlig 11 Coincidenzen erfolgen; eine Anzahl welche selbst mit dem, was über die verstärkte Intensität der Doppelschwingungen (Seite 15.) hypothetisch aufgestellt wurde, ungenügend ist zum musikalischen Ton. Daher ist dieser Werth $\frac{55}{49} = 1{,}12244$, wiewohl er sich dem gleichschwebenden bedeutend mehr nähert als $\frac{9}{8}$, für uns unbrauchbar, und da es keinen Bruch mit kleinerem Nenner als 49 giebt, welcher sich dem wahren Werthe $d = 1{,}2246$ mehr näherte, als $\frac{55}{49}$, so wäre $\frac{9}{8}$ der einzige brauchbare Werth. Da aber zwischen je zwei Näherungswerthen, zwischen welchen einer übersprungen (wie hier zwischen den Werthen $\frac{1}{1}$ und $\frac{55}{49}$) sich noch in einigen Fällen andere Brüche mit zunehmender Genauigkeit einschieben lassen, so sind auch diese berücksichtigt, und z. B. bei d in der gleich zu erwähnenden Uebersicht noch $d = \frac{10}{9}$ (da die folgenden, $\frac{19}{17}$; $\frac{28}{25}$ u. s. f. wegen ihrer Nenner unbrauchbar sind) aufgenommen. Die Gränze für die Gröfse des Nenners ist nach dem (Seite 14.) erwähnten abhängig von der absoluten Tonhöhe des betrachteten Tones, wir bleiben aber, um von etwas bestimmtem auszugehen, bei der Octave $\overline{c} - \overline{\overline{c}}$, und werden uns, mit einigen Ausnahmen, wovon der Grund später einleuchtet, keiner grösern Nenner als 16 bedienen. Nimmt man den Nenner 16, so erhält man $\frac{512}{16} = 32$ Coincidenzen in 1″, welche sogar bei einfachen Schwingungen zur Stetigkeit genügen, und hat hierbei noch den Vortheil, dafs die meisten der erhaltenen Resultate dann auch ohne weiteres für die nächst tiefere Octave Gültigkeit behalten; aufserdem ist durch die Zahl 16 ohngefähr die Region bestimmt (eigentlich schon überschritten), in welcher noch ein wirkliches Anklingen (den Grundton = 1 gesetzt) statt findet.

In der Tafel *I.* sind die Resultate der für jeden Ton gemachten Rechnung angegeben, und zwar auf folgende Weise. Neben jedem Tonnamen finden sich die für gegenwärtigen Zweck brauchbaren, und in harmonischer Zusammenstellung nachher angewendeten Näherungsbrüche; daneben in Columne *I.* α. die Anzahl Schwingungen, welche jeder Ton nach der gleichschwebenden Temperatur macht, während der Grund-

Digitized by Google

ton C eine Schwingung vollbringt; in $I.\ \beta.$ sind dieselben Schwingungsanzahlen für die Annäherungsbrüche in Decimalen ausgedrückt; in $I.\ \gamma.$ finden sich die Annäherungswerthe, wenn man den bezüglichen gleichschwebenden Werth $= 1$ setzt. So giebt also bei F die Columne $I.\ \alpha.$ den gleichschwebenden Werth $= 1{,}33484$; daneben in β ist $1{,}33333$ der in Decimalen verwandelte Näherungswerth $\frac{4}{3}$; in γ aber giebt die Zahl $0{,}9988713$ das Verhältnifs $1{,}33484 : 1{,}333$, wenn man den gleichschwebenden Werth $= 1$ setzt. Die Columne γ bezeichnet also bestimmter den Unterschied zwischen dem gleichschwebenden und Annäherungswerth, und zwar zeigt eine Zahl kleiner als 1 an, dafs der Annäherungswerth tiefer, eine Zahl gröfser als 1, dafs der Annäherungswerth höher ist, als der gleichschwebende Werth. In Columne $II.$ ist die Dauer *einer* Schwingung jedes Tons berechnet, wenn die Zeit einer Schwingung des $c = 1$ gesetzt wird, wiederum in α für die gleichschwebende Temperatur, in β für den bezüglichen Annäherungswerth, so wie γ wieder das Verhältnifs beider Werthe giebt, wenn man den gleichschwebenden Werth $= 1$ setzt, wo natürlich umgekehrt wie in $\gamma\ I.$ eine Zahl kleiner als 1, einen höhern Annäherungswerth anzeigt. Die in α, β, γ enthaltenen Zahlen der Columne II sind also die umgekehrten Werthe der in Col. I bezüglich in α, β, γ enthaltenen Zahlen; hierzu kommt noch in Col. II die Reihe δ, welche die Differenz der in α und β derselben Col. II enthaltenen Zahlen anzeigt; hierbei deutet das Zeichen $-$ auf einen höhern, das Zeichen $+$ auf einen tiefern Annäherungswerth. Unter den Annäherungsbrüchen, welche unmittelbar neben den Tonnamen stehen, findet man auch die *harmonischen* Werthe der Töne; in der Regel ist der harmonische Werth der erste brauchbare Annäherungswerth, den man überhaupt erhält. Unmittelbar aus der Tabelle ergiebt sich Col. $I.\ \gamma$, dafs der gleichschwebende Werth der kleinen Septime b sich zu dem harmonischen $\frac{7}{4}$ verhält wie $1 : 0{,}9821544$ oder $II.\ \gamma$ (die Dauer einer Schwingung verglichen) wie $1 : 1{,}0181697$, so dafs nach dem gewöhnlichen musikalischen Sprachgebrauch die harmonische Septime um etwas mehr als ein Siebentel eines ganzen Tons tiefer ist, als die gleichschwebende. Diese Zahl würde also nun nach den obigen Bemerkungen die Gränze des Anklingens und Anschwingens angeben.

Will man das Verhältnifs des gleichschwebenden Tones zum angenäherten finden, in Beziehung auf irgend eine Einheit des gleichschwebenden Systemes, z. B. in Beziehung auf den ganzen Ton, so müfste man mit dem Logarithmus jeder Zahl in γ (Col. I oder II) in den Log. 2 dividiren, welche Quotienten dann am *genauesten* das Verhältnifs der beiden genäherten Töne geben würden; theilt man diese Quotienten durch sechs, so erhält man eine Zahl, welche anzeigt, um den wie vielten Theil des *ganzen Tones* die Töne abweichen; die so entstehenden Zahlen weichen in ihren *Verhältnissen* (bei so geringer Verschiedenheit der verglichenen Töne, wie hier) nicht bedeutend ab von den in γ gegebenen Zahlen, und ich konnte sie für das folgende entbehren. Da indessen Manchem

Digitized by Google

diese Art, die Verschiedenheit der Töne anzugeben, geläufiger, und gewissermafsen genauer ist, als die in γ enthaltene, so habe ich Col. II. ε. noch diese Zahlen hinzugefügt. So zeigt z. B. die bei D für den Näherungswerth $\frac{8}{9}$ in Col. ε. angegebene Zahl 51,1, dafs der Unterschied des gleichschwebenden D von dem $D = \frac{8}{9}$ ohngefähr den 50sten Theil eines ganzen Tones beträgt.

Der Gang der nun zu machenden Betrachtungen soll folgender seyn. Eine jede harmonische Zusammenstellung (Accord), die wirklich in der Praxis gebraucht wird, mufs, wie scharfe Dissonanzen sie auch enthalte, doch noch den stetigen musikalischen Ton haben, also kein Schweben, Pulsiren der einzelnen Intervalle unter sich und gegen den Grundton wahrnehmen lassen. Ein solches Schweben könnte nie entstehen, wenn die Accordtöne genau Glieder derselben harmonischen Reihe wären. Unter der Voraussetzung aber, dafs wir bei unsern musikalischen Ausführungen uns der gleichschwebenden Temperatur nähern, fragen wir: Werden sämmtliche gebräuchliche Tonzusammenstellungen, nach dem gleichschwebenden System angegeben, den stetigen musikalischen Ton haben, und besonders, ergeben sich für die Accorde, was den angeschwungenen Ton betrifft, solche Resultate, die mit denen aus der Harmonielehre oder dem Generalbasse hergenommenen übereinstimmen? Den bei der Beantwortung zu nehmenden Gang zeige ich an einem bestimmten Beispiele. Nehmen wir den Dur-Dreiklang $\overline{c}, \overline{e}, \overline{g}$, in der eingestrichenen Octave; die kleinsten Annäherungswerthe (die hier zugleich auch die harmonischen sind) geben $\overline{c} : \overline{e} : \overline{g} = 1 : \frac{5}{4} : \frac{3}{2} = 4 : 5 : 6$ das Verhältnifs in den kleinsten ganzen Zahlen. Die Dauer einer Accordschwingung wird (eine Schwingungszeit des c gleich 1 angenommen) vier seyn; der angeschwungene Ton aber das um zwei Octaven tiefere grofse C, mit 128 Schwingungen in 1″. Nehmen wir aber auf die gleichschwebende Temperatur Rücksicht, so dauern 5 Schwingungen des e (nach *II.* α) $5 \,.\, 0{,}7937004 = 3{,}9685020$, und 6 Schwingungen des g (ebenfalls nach *II.* α) $6 \,.\, 0{,}6674200 = 4{,}0045200$. Der erste Werth $5e$ giebt einen höhern, der andere $5g$ einen tiefern angeschwungenen Ton, als der aus $4c$ entspringende Ton. Berechnet man das Verhältnifs zwischen dem höchsten und tiefsten angeschwungenen Ton, den höhern gleich 1 gesetzt, so ergiebt sich das Verhältnifs 1 : 1,0090, welches noch innerhalb der angegebenen Gränze liegt. Hiernach würde also zum wenigsten in den ersten Augenblicken oder bei kurzer Zeitdauer der Accord, nach dem aufgestellten Verhältnisse, welches das der harmonischen Reihe ist, vernommen werden. Denn dafs bei solchen ungenauen oder annähernden Coincidenzen die Ungenauigkeit mit der Anzahl der Coincidenzen *zunimmt*, ist bereits hinreichend p. 18 erwähnt*). Man mufs aber zweitens

*) Bei Tönen also von kurzer Dauer, wie z. B. bei allen Instrumenten, die, wie das Pianoforte, einen nicht lang nachhaltenden Ton haben, wird das eben gesagte und die Folgerungen ohne die gemachte Einschränkung richtig seyn.

Digitized by Google

sehen, ob nicht andere Annäherungswerthe, welche näher dem gleichschwebenden liegen, auch ein genügendes Resultat geben, und den Accord genauer in ein anderes Verhältniſs setzen. Für g sind dergleichen brauchbare genauere Werthe nicht vorhanden, aber für e giebt $\frac{19}{15}$ eine genauere Annäherung, wir nehmen also $\overline{c} : \overline{e} : \overline{g} = 1 : \frac{19}{15} : \frac{3}{2} = 30 : 38 : 45$, jetzt ist die Dauer einer Accordschwingung $= 30$; der angeschwungene Ton aber das *Des*, welcher unter dem 32füſsigen C liegt. Nimmt man jetzt auf die gleichschwebende Temperatur Rücksicht, so sind nun die Näherungswerthe beide zu hoch, wie das Zeichen — in Col. *II.* δ anzeigt, und aus denselben Differenzen schätzt man leicht ab, daſs $38e > 45g$ ist, so daſs man also nur nöthig hat, auf den aus e entspringenden Fehler Rücksicht zu nehmen. Nun ist der aus C entspringende angeschwungene Ton $30c$ oder 30, da $c = 1$; das Verhältniſs $30 : 38e$ der angeschwungenen Töne ergiebt sich hier unmittelbar aus der Tafel, da $30 : 38e = \frac{1}{e} : \frac{19}{15}$, welches (da e hier die Dauer einer Schwingung nach der gleichschwebenden Temperatur, also $\frac{1}{e}$ die bei e Col. *I.* α enthaltene Zahl ist) die in *I.* γ bei dem Annnäherungswerth $\frac{19}{15}$ befindliche Zahl ist, nämlich 1,0054. Die Accordschwingungen würden nach diesem Verhältnisse genauer seyn, als nach dem ersten, dagegen wäre (den Accord in der eingestrichenen Octave gedacht) die Anzahl der Accordschwingungen $\frac{512}{30} = 17$, also kaum in dieser Tonlage noch genügend, da aber die vorige Annäherung schon in der geforderten Gränze lag, so wird das Ohr bereits den Accord durch einige Schwingungen in jenem einfachern Verhältniſs aufgefaſst haben, ehe es zum Verständniſs des zusammengesetzteren käme. Prüft man auf gleiche Weise andere Näherungswerthe von e (da für g kein passender vorhanden, als $\frac{3}{2}$) und auch solche *), welche, um die Zahlen in der Tabelle nicht nutzlos zu vermehren, *nicht* aufgenommenen sind, so findet man entweder die Annäherung nicht genau genug, oder die Anzahl der Accordschwingungen zu gering. Man wird hieraus also folgern, daſs, wie rein man auch die Intervalle $\overline{c}$, $\overline{e}$, $\overline{g}$ nach der gleichschwebenden Temperatur intonirte, dennoch der Accord immer nach seinem Verhältnisse aus der harmonischen Reihe aufgefaſst werden würde, vielmehr aber, wenn ein, auch nur unbedeutendes Temperiren **) des e nach dem harmonischen e zu statt fände, welches ich weiter oben beim Septimen-Accorde genauer erwähne.

---

*) Nimmt man z. B. den in der Tabelle bei e nicht aufgenommenen Näherungswerth $\frac{14}{11}$; so daſs $\overline{c} : \overline{e} : \overline{g} = 22 : 28 : 33$, so genügt zwar noch die Anzahl der Accordschwingungen $\frac{512}{22} = 23$ in 1'', dagegen wird das Verhältniſs der Ungenauigkeit 1,0102 stärker abweichend, als wenn der Accord in dem Verhältniſs $4 : 5 : 6$ genommen wird.

**) Nachdem ich mich des Wortes *Temperiren* schon so oft bedient, werde ich darauf aufmerksam, daſs ich es vielleicht in einem anderen Sinne als gewöhnlich nehme. Unter Temperiren verstehe ich immer eine geringe Veränderung des Tones, um ihn *irgend einem bestimmten* Verhältnisse

Digitized by Google

Ueber die hierbei vorkommenden äufserst einfachen Rechnungen, wie sie aus dem Beispiele hervorgehen, nur ein Wort. Sind die Intervalle des Accordes nach den Annäherungswerthen sämmtlich entweder höher oder sämmtlich tiefer als die bezüglichen gleichschwebenden, so hat man, um die gröfste Abweichung in den Accordschwingungen zu berechnen, nur nöthig, auf *den einen* Ton Rücksicht zu nehmen, der mit den betreffenden Verhältnifszahlen (wie dort 38 und 45) multiplicirt, die stärkste Abweichung giebt, was man ohne Rechnung aus den Differenzen II. δ abschätzt; in diesem Falle giebt immer, wie vorher im zweiten Falle, die bei dem bezüglichen Annäherungswerth in γ der Col. *I* oder *II* stehende Zahl das Verhältnifs der gröfsten Abweichung, je nachdem man den höhern oder tiefern angeschwungenen Ton = 1 setzt. Sind aber zweitens einige Intervalle des Accords höher, andere tiefer als die bezüglichen gleichschwebenden Werthe, so mufs man durch Hülfe der Col. *II.* δ zuvor diejenigen aussondern, welche, mit ihren Verhältnifszahlen multiplicirt, die *gröfste* Abweichung geben; vollführt man diese Multiplication, so hat man dann in den Producten das verlangte, hier zu mehrerer Deutlichkeit überall so reducirte Verhältnifs, dafs ein Glied 1 ist.

Auf die beim Dur-Accord erörterte Art sind nun die meisten der vorkommen den *Accorde* und mehrere *Vorhaltsverbindungen* geprüft, und die Resultate in Taf. *III* zusammengestellt. Zuerst findet sich der Accord in Noten (immer in der eingestrichenen Octave, so dafs der tiefste Ton darin $\overline{c}$ ist), daneben findet sich gleichfalls in Noten (und zwar im Bafsschlüssel) der angeschwungene Ton, bei welchem, da er meist sehr tief liegt, mit römischen Ziffern angegeben ist, die wievielte tiefere Octave des geschriebenen Tones zu nehmen ist. Ueber dem Bafston findet sich die Anzahl seiner Schwingungen, d. i. der Accordschwingungen in 1″; daneben die Dauer einer Accordschwingung, wenn die Dauer einer Schwingung des c gleich 1 gesetzt wird; endlich unter dieser Zahl, das Verhältnifs zwischen den beiden entferntesten angeschwungenen Tönen (wie sie aus den Intervallen der gleichschwebenden Temperatur entspringen) den einen derselben = 1 gesetzt. Die meisten Accorde sind Stamm-Accorde des Tons c, doch finden sich auch Sexten- und Sextquarten-Accorde, deren tiefstes Intervall $\overline{c}$ ist, welche später noch erwähnt werden. Wenn die Intervalle des Accordes mit den kleinsten Annäherungswerthen angewendet sind, so ist dies nicht bemerkt, wohl aber, wenn ein oder mehrere Intervalle anders genommen sind; so ist bei δ der kleine Septimen-Accord dreimal aufgeführt, zuerst mit den kleinsten Zahlen, welche also nicht dabei bemerkt, dann zweitens mit $b = \frac{9}{5}$, endlich mit $b = \frac{16}{9}$, welche beide Annäherungswerthe, da sie nicht die kleinsten, dabei bemerkt sind.

Alle *wirklichen* Accorde (im Gegensatz der *Vorhaltsverbindungen*) haben zum wenigsten nach *einem* Verhältnisse die zum stetigen Ton genügende Anzahl von Accord-

---

näher zu bringen, dagegen man wohl in der Regel darunter versteht, einen Ton der *gleichschwebenden* Temperatur zu *nähern;* vielleicht würde für das, was ich meine, *charakterisiren* ein schicklicheres Wort gewesen seyn, da der Ton aus der *harmonisch* unbestimmteren gleichschwebenden Temperatur, den bestimmten Charakter eines *harmonischen* Intervalles erhalten soll.

Digitized by Google

schwingungen; hingegen Vorhalte, wie z. B. Taf. *III.* ρ σ haben sie nicht immer, zum wenigsten liegen sie der Gränzenzahl 16 zunächst, und würden dieselbe in tiefern Lagen transponirt überschreiten, die meisten derselben werden auch vom Gehör deutlich als zwei verschiedene Klänge aufgefafst, welche unvereinigt neben einander hintönen *). Der Quintquarten-Vorhalt Taf. *III.* π hat 85 Schwingungen, vielleicht ist dies die Ursache, dafs diese fast allgemein als Vorhalt anerkannte Verbindung doch zuweilen als *Accord* aufgeführt wird. Werden solche Tonverbindungen nicht rein und dreist ausgeübt, so entsteht leicht ein wirkliches Schweben, wenn der Vorhalt zu sehr nach dem Auflösungstone neigt. Der *angeschwungene* Ton ist in den Fällen, wo die gehörige Anzahl von Accordschwingungen sich findet, allemal ein solcher, der sich auch nach der practischen Harmonielehre als ein Grundton denken liefse. Es ist bekannt, dafs manche Tonverbindungen zweideutig sind, d. h. aus zwei Stamm-Accorden sich ableiten lassen, und so finden sich denn Taf. *III.* ζ z. B. beim Septimen-Accord mit kleiner Terz die angeschwungenen Töne *c* und *as*, da nämlich einmal *b* als Septime zu *c*, dann auch als None zu *as* gedacht werden kann. Dagegen ist der eine, beim grofsen Septimen-Accord *e* bemerkte angeschwungene Ton *B* unbrauchbar, so wie auch die Anzahl 14 der Accordschwingungen nicht mehr genügt, desgleichen das beim Dur-Accord, Taf. *III.* α vorhin bemerkte *Des*, bei dem die Anzahl 17 der Accordschwingungen an der Gränze steht.

Wenn einem Harmoniekundigen beim Quartquinten-Accord und den folgenden Vorhaltsverbindungen der angeschwungene Ton *F* auffällt, so denke ich dies, falls der Raum mir es irgend gestattet, bei Bemerkungen über die Quarte vollkommen zu rechtfertigen; desgleichen wird ein solcher bei manchen Tonverbindungen, z. B. Taf. *III.* ε bei *c*, *e*, *g*, *h*, den auch denkbaren Grundbafs *a*, als Nonen-Septimen-Accord vermissen, indessen würde durch verändertes Verhältnifs der Intervalle auch dieser angeschwungene Ton, so wie bei andern, andre sich noch ergeben; bei dem Umfange des Gegenwärtigen war es nicht möglich, alles zu erschöpfen, doch habe ich die meisten Zusammenstellungen, auch deren Resultate hier nicht bemerkt sind, geprüft, und keine den gebräuchlichen Harmonielehren widersprechenden Resultate bemerkt.

*) Vielleicht habe ich es im Vorigen nicht deutlich genug ausgesprochen, dafs dieser Fall von zwei ganz *verschiedenen nebeneinander* nicht *zusammen*schwingenden Tönen oft eintritt, namentlich bei den sogenannten (p. 20) ***durchgehenden*** Noten; wie in dem einfachen Beispiele Taf. *II.* ω: hier vernimmt das Ohr deutlich die liegenden Töne C, $\overline{g}$, während die von einer andern Stimme ausgeführten, Achtel $\overline{\overline{c}}$, $\overline{\overline{e}}$, $\overline{\overline{d}}$ u. s. w. völlig gesondert von jenem gehaltenen Tone gehört werden, und sich keine Doppelschwingungen selbst bei den Tönen bilden, wo sie ganz genau statt finden könnten. Kommen in einer Musik viel dergleichen durchgehende Noten, und dabei in überhaupt an sich schon schwieriger harmonischer Verbindung vor, so ist nur noch das Ohr des Kunstverständigen fähig, sie zu sondern. Der nicht Geübte hat dann einen ganz unverständlichen Eindruck, was (z. B. in Sebastian Bachs Werken) Ursache des schweren Verständnisses wird, namentlich für solche, die, wenn auch nicht eigentlich Kunstverständige, doch gewohnt sind, sich einige Rechenschaft von dem Gehörten zu geben.

Digitized by Google

Das Verhältnifs der Ungenauigkeit überschreitet bei allen Septimen-Accorden mit kleiner Septime die aufgestellte Gränze (Taf. *III.* δ, ζ, λ, μ, ν), und nähert bei andern Accorden wie beim übermäfsigen Dreiklange u. s. w. sich derselben bedeutend. Hieraus würde folgen, dafs kein kleiner Septimen-Accord ohne Temperiren eines oder zwei seiner Intervalle nach den harmonischen zu bestehen kann, falls er wirklich Accordschwingungen vollbringen soll, worüber weiter unten das nähere, auch wird daselbst erwähnt, wie in solchen Fällen die Verbindung, die an sich ein *Accord* ist, übergeht in den *Vorhalt*, wo man, wie eben gesagt, zwei Töne, nämlich einen *Accord* (als *einen* Ton betrachtet) und daneben noch einen *einzelnen* Ton abgesondert hört. Bei allen übrigen Accorden ist die Annäherung innerhalb der vorgeschriebenen Gränzen, und sie würden also auch nach der gleichschwebenden Temperatur intonirt, doch nach den harmonischen Verhältnissen ihre Accordschwingungen machen, wenn anders die gemachten Voraussetzungen allgemeine Gültigkeit haben. Uebrigens ist leicht zu übersehen, dafs dies Resultat unter jenen Voraussetzungen kommen *mufste*, und dafs nicht etwa die Rechnung als eine aus *andern* Gründen *beweisführende* betrachtet werden kann, sondern sie spricht nur jene Versuche in bestimmteren Zahlen aus. Worauf es aber ankam, und was sich aus der Prüfung der Accorde nach den verschiedenen Verhältnissen ergiebt, ist dies, dafs man, die Töne eines Accordes auffassend nach Verhältnissen, welche der gleichschwebenden Temperatur näher liegen, als die harmonischen, doch stets ungenügende Resultate erhält, hauptsächlich durch die sich verringernde Anzahl von Accordschwingungen, und dafs daher alle Accorde, nach der gleichschwebenden Temperatur intonirt, dennoch von dem Ohr in Verhältnissen der harmonischen Reihe aufgefafst werden, sofern man bei den kleinen Septimen-Accorden ein Temperiren zuläfst. Ueber alles dies aber behalte ich mir vor, im Abschnitt Dissonanz eine modificirte Ansicht zu geben. Zuvor noch einige allgemeine Betrachtungen über den Gebrauch der Tafel.

Noch eine Bemerkung über alles bisher Gesagte, besonders auch in Absicht auf die durch die gleichschwebende Temperatur entstehenden Differenzen. Es töne der Dreiklang $\overline{c}$, $\overline{e}$, $\overline{g}$ nach der gleichschwebenden Temperatur und zugleich auch als Bafston das grofse *C*. Gedächte man sich nun die drei aus dem Verhältnisse von $\overline{c}$, $\overline{e}$, $\overline{g}$ entstehenden, angeschwungenen Töne vereinzelt vorhanden, so würde also erstlich der aus vier Schwingungen des $\overline{c}$ entstehende Ton genau übereinstimmen mit dem grofsen *C*; berechnet man, wie oft fünf Schwingungen des $\overline{e}$ und sechs des $\overline{g}$ nach der gleichschwebenden Temperatur in 1" entstehen, so findet man leicht (aus Taf. *I.* Col. *II.* γ) für $\overline{e}$ 129,01 für $\overline{g}$ 127,86 Schwingungen. Zwischen jenen beiden, den aus $4\overline{c}$ und $6\overline{g}$ entstehenden angeschwungenen Tönen, würde ein Schweben erst nach Verlauf mehrerer Secunden, also nur bei den allerlängsten Noten, und in der Regel gar nicht entstehen; hingegen die Verschiedenheit des $5\overline{e}$ würde ziemlich genau nach einer Secunde merkbar werden, bei kürzer dauernden Tönen *nicht*. In diesem Falle würde man also die Doppelschwingung aus $\overline{c}$, $\overline{g}$ unstreitig wahrnehmen, dagegen $\overline{e}$ etwas

Digitized by Google

hervortreten würde, wenn es ganz scharf gleichschwebend intonirt würde, bei der geringsten Temperirung aber des $\overline{e}$ nach dem harmonischen Verhältnisse würde auch dies vollkommen mit einklingen.

Die in der Accordtafel gegebene Anzahl der Accordschwingungen gilt für den Fall, da der tiefste Ton des Accordes $\overline{c}$ ist. Will man diese Zahl für irgend einen andern Grundton haben, so braucht sie nur multiplicirt zu werden mit der Anzahl der Schwingungen, welche der neue Grundton in der Zeit macht, wo $\overline{c}$ *eine* Schwingung vollbringt, welche also aus Col. *I.* α oder β zu nehmen; wollte man also die Anzahl der Accordschwingungen des Dur-Accords $\overline{a}$, $\overline{\overline{cis}}$, $\overline{e}$ haben, so würde man 128, die beim Dur-Accord auf $\overline{c}$ in der Accordtafel bemerkte Anzahl, mit $\frac{5}{4}$ oder wenn man wollte mit dem gleichschwebenden Werthe 1,6818 multipliciren. Wird der ganze Dreiklang in eine höhere oder tiefere Octav verlegt, so hat man nur nöthig, jene Anzahl mit 2 oder einer Potenz von 2 bezüglich zu multipliciren oder zu dividiren. Der angeschwungene Ton irgend einer der angegebenen Accorde, wenn man einen andern Grundton nimmt, wird gefunden, wenn man den angeschwungenen Ton in das Intervall transponirt, welches der neue Grundton gegen $\overline{c}$ einnimmt; wollte man also irgend eine Verbindung auf dem Grundton $\overline{e}$ betrachten, so müfste man den in der Accordtafel bei dieser Verbindung bemerkten Grundton um eine grofse Terz aufwärts transponiren u. s. f. Die Dauer der Accordschwingung, oder vielmehr die *Zahl*, durch welche sie in der Tafel angegeben, verändert sich bei einem andern Grundton nicht, sondern sie bekommt nur eine andre Einheit, so würde also die Dauer einer Accordschwingung des Dreiklangs $\overline{\overline{d}}$, $\overline{\overline{fis}}$, $\overline{a}$ zwar gleich 4 bleiben, deren Einheit aber eine Schwingungszeit des $\overline{\overline{d}}$, welche man leicht aus den Zahlen der Col. *II.* α. β finden kann. Endlich wird das Verhältnifs der Ungenauigkeit der Accordschwingungen begreiflich für jede Transposition des Grundtons dieselbe bleiben.

Wenn man bei unverändertem Grundton c, die anderen Intervalle in eine höhere Octave versetzt, also die *Lage* des Accords verändert (p. 21), so hat es immer den Einfluſs, daſs der angeschwungene Ton um eine oder mehrere Octaven höher zu liegen kommt. Hierbei aber muſs man berücksichtigen, was oben (p. 18) gesagt ist, daſs bei vermehrter Anzahl der Accordschwingungen die Differenz, die bei der ersten Schwingung unmerklich ist, rascher wächst, und daſs daher, wenn ein Temperiren zu beobachten, dies bei den hohen Tönen schärfer erfordert wird als bei den tiefen (p. 14). Versetzt man den ganzen Accord in eine tiefere Lage, so kann es kommen, wie auch im Eingang (p. 15) angedeutet, daſs Tonverbindungen wegen der zu geringen Anzahl Accordschwingungen den stetigen Ton verlieren. Die günstigste Lage wird offenbar die sein, wenn jedes Intervall vom Grundton der Verbindung aus in der (nach der harmonischen Reihe) natürlichen Octave liegt, und also der Grundton zugleich der angeschwungene Ton ist, wie z. B. Taf. *II.* χ. der Dur-Dreiklang, wenn ein tiefes bassirendes Instrument das *Contra C* angiebt, und Stimmen oder Streichinstrumente das grofse *C*, dessen Quinte *g*, ferner $\overline{e}$, $\overline{c}$ angeben; es ist Musikern auch wohl bekannt, mit welcher Rundung und mit welchem Gleichmaafse sich ein rein intonirter Accord in dieser Lage hören läſst. Vergleicht man die sämmtlichen Accorde, die auf derselben Tonstufe $\overline{c}$ stehen, so macht kein Accord mehr Schwingungen, als der Sextquartenaccord $\overline{c}$, $\overline{f}$, $\overline{a}$ (Taf. *III.* φ.), welcher 170 vollbringt, während der Duraccord $\overline{c}$, $\overline{c}$, $\overline{g}$ nur

Digitized by Google

128. Auch bewährt sich dies in der Praxis, da nämlich vielleicht kein Accord sich mit solcher Helle und Lebendigkeit vernehmen läfst, als ein wohlangebrachter Sextquarten-Accord.

Ueber den Punkt, dafs Accorde durch Transposition in tiefe Octaven, wenn auch noch nicht den stetigen Ton, doch aber ungemein an Verständlichkeit und Wirkung verlieren, hat man die beste Gelegenheit Beobachtungen zu machen, bei den heut zu Tage so beliebten Tonstücken für Männerstimmen, besonders auch in gehaltenen Tönen, bei Chorälen u. s. f., wo die tiefen, nahe an dem Bafston liegenden Intervalle oft alle Wirksamkeit verlieren, und bei geringer Unreinheit mistönig werden; für die Anzahl der Accordschwingungen ist offenbar eine Terz, die unmittelbar über dem tiefsten Ton liegt, der ungünstigste Fall (besonders eine kleine, über welche nachher beim Mollaccord) schon eine grofse Terz G, H in der grofsen Octave, giebt selbst im Duraccord nur noch 48 Schwingungen in 1″. C. M. v. Weber bedient sich in seinem Freischützen, um den höllischen Geist einzuführen, des verminderten Dreiklanges *h, d, f* in der ungestrichenen Octave, berücksichtigt man die tiefe Lage des Contrabasses, so erhält man nur 24 Schwingungen, welches allenfalls noch genügt; werden aber die Töne *H* und *F* nicht ganz rein gegriffen, so entsteht leicht ein mifstöniges Schweben, auf welches diesmal der Componist vielleicht gerechnet hat. An einer andern Stelle bedient er sich zu ähnlichem Zwecke des Moll-Sextquarten-Accordes *eis, fis, a* in der ungestrichenen Octave, welches etwa 22 Schwingungen in 1″ giebt, mit ähnlicher Wirkung.

Die ***Verwechselung*** (p. 21.) eines Accordes, in welcher also ein anderes Intervall, als der Grundton, zum tiefsten Intervall oder Bafston eines Accordes gemacht ist, wird ebenfalls dieselben Resultate geben, wie der Accord selbst, wenn man nur berücksichtigt, in welche tiefere Octave dadurch irgend ein Intervall transponirt ist; nimmt man z. B. den Sextenaccord (v Taf. *II.*) der aus dem Dur-Accord *c, e, g,* entsteht, so dafs *e* in der ungestrichenen Octave Bafston ist, so wird der Accord so viel Schwingungen erhalten, als ob er überhaupt ganz in der ungestrichenen Octave läge, also 64, woraus demnächst alles übrige zu erkennen ist. Doch treten hierbei durch den angeschwungenen Ton noch andere Verhältnisse ein, die ich sogleich erwähne. Der ***angeschwungene*** Ton gab vor ungefähr vierzig Jahren dem bekannten Abte Vogler *) Veranlassung, nicht nur eine Theorie des General-Basses, sondern selbst seine sogenannte Simplification der Orgel zu begründen. Seine Idee war, dafs dieser durch den Zusammenklang der höhern Intervalle entstehende Ton sich so deutlich vernehmen lasse, dafs man ihn in der Theorie immer als Grundton der bezüglichen Verbindung nehmen müfste, und dafs auch in der Orgel nach bestimmten Regeln eine Anzahl tieferer Pfeifen wegbleiben könnte, deren Töne sich von selbst beim Anklingen der höheren Töne erzeugen würden. Bekanntlich hat dieses in der Praxis sich so wenig bewährt, dafs niemand anders als der Erfinder, der so, wie er sie nannte, simplificirten Orgel sich bedienen konnte, und dafs die von ihm veränderten Instrumente (wie die Orgel der Marienkirche in Berlin) nach der Zeit mit grofsen Umständen und Kosten wieder desimplificirt werden mufsten. Dafs der angeschwungene Ton sich wirklich vernehmen lasse, unterliegt keinem Zweifel, und sogar durch den so wenig anhaltenden Klang der Pianoforte-Saiten ist dies möglich zu zeigen. Schlägt man z. B. den Sextquarten Accord *c, f, a,* in der ungestrichenen Octave anhaltend an, so hört man das tiefste *F* des Fortepiano, auch wenn dessen Saite gedämpft erhalten wird, oft mit überraschender Deutlichkeit klingen;

*) Data zur Akustik, eine Abhandlung, vorgelesen bei der Sitzung der naturforschenden Freunde in Berlin, den 15. Dec. 1800 vom Abte Vogler; und Handbuch der Harmonielehre und für den Generalbafs nach den Grundsätzen der Mannheimer Tonschule. Prag 1802.

Digitized by Google

ähnliches kann man bei andern Accorden (auch bei stumm gehaltener Saite des angeschwungenen Tones) doch gar nicht in allen Lagen und mit sehr verschiedener Deutlichkeit erreichen. Im Allgemeinen wird man nur sagen können, dafs irgend eine Tonverbindung an ihren angeschwungenen Ton *erinnere* und dafs es in der That in vielen Fällen zweifelhaft bleibt, ob der Ton wirklich töne, oder ob das Ohr einer akustischen Täuschung erliege, gewifs aber ist dafs in diesem leisen Andeuten ein Theil der Wirksamkeit eines Accordes liege *). Dies bestätigt sich auch dadurch, dafs das Ohr des Kunstverständigen, bei dem Anhören ganz rein intonirter, einfacher wie zusammengesetzter Harmonien, fähig ist, wenn es will, jeden einzelnen Ton gesondert zu vernehmen, dagegen der musikalisch nicht gebildete die ganze Harmonie, auf eine etwas unklare Weise als ein Ganzes auffafst; nämlich der letztere folgt den vorhandenen Accordschwingungen, weil ihm die Uebung oder das Talent fehlt, die einzelnen Schwingungsverhältnisse aufzufassen, dagegen der erste (wiewohl bei recht gutem Verhältnisse der ausführenden Stimmen zuweilen nicht ohne Mühe) von den vereinigten Schwingungen zu abstrahiren vermag. Für unsern nächsten Zweck ist über den angeschwungenen Ton folgendes zu bemerken. Besteht ein Accord aus drei oder mehr wesentlichen Intervallen, so wird sich in den meisten Fällen mehr als ein angeschwungener Ton bilden können, die in der Regel in der Octav verschieden sind. Wir nehmen wieder den Dreiklang $\overline{c\ e}\ \overline{e\ g}$, aus allen drei Tönen folgt das grofse *C*, eben so aus $\overline{c\ e}$ und auch aus $\overline{e\ g}$ allein; aber aus $\overline{c\ g}$ allein folgt das ungestrichene c, und dieses wird vorwalten können, besonders wenn der Accord nach der gleichschwebenden Temperatur angegeben wird. Denn alsdann ist die Quinte *g* ohne Vergleich der harmonischen näher, als das *e* der harmonischen Terz; daher werden die aus *c g* entstehenden Doppelschwingungen ohne Vergleich genauer sein und gewifs vom Gehör vorrugsweise aufgefafst (Siehe Anmerk. p. 29.) In solchem Fall hört man also das *e* mehr gesondert. In allen Fällen, wo eine Quinte besonders unmittelbar über dem Bafston in einem Accord vorkommt, wird sich der daraus resultirende Ton besonders hervorheben. Dies findet seine Anwendung auch besonders bei Verwechslungen, z. B. des kl. Septimen-Accords mit kl. Terz *c, es, g, b*; wird dessen Sextquinten-Verwechselung (wie Taf. *II.* ψ) angegeben, so dafs unten die reine Quinte *es, b*, liegt, so wird das grofse *Es* sehr deutlich angeschwungen, wozu noch die Terz *g* beitragen kann, dann wird der eigentliche Grundton *c* der über-

*) Dafs dieser Ton nicht mit der vollendeten Deutlichkeit aufgenommen wird, wie ein solcher, der seinen Ursprung unmittelbar einem schwingenden Körper verdankt, geht auch aus der schon von andern gemachten Bemerkung hervor, dafs der erste Entdecker *Tartini* ihn allezeit eine Octave höher angiebt als er wirklich klingt; nämlich in seinem Werke: *Trattato di Musica secondo la vera scienza dell' Armonia. Padova* 1754, wo erstlich die sämmtlichen angeführten Notenbeispiele es zeigen, wie er z. B. zu $\overline{c\ e}$ den angeschwungenen Ton *C* nimmt, statt des grofsen *C* und wo er zweitens pag. 18. nachdem er die Länge der Grundsaite mit 1, also die höhere Octave oder das zweite Glied der harmonischen Reihe mit ½ u. s. f. bezeichnet hat, ausdrücklich sagt: „*dico, che dal qualunque semplice intervallo della serie armonica infinita, si avrà sempre lo stesso terzo suono, e sarà unisono della corda sonora* ½." Nämlich er nennt den angeschwungenen Ton *terzo suono*. Tartini scheint alle Intervalle in Absicht des angeschwungenen Tones durchexperimentirt zu haben, da er ausdrücklich p. 16. angiebt, welche am leichtesten hervorzubringen wären, und doch ohngeachtet seines Virtuosengehörs und seiner zahlreichen Versuche, konnte er sich, wie es scheint durch vorgefafsten theoretischen Irrthum, in der Octave des Tons täuschen.

Digitized by Google

dem hier schon an der Gränze der vernehmbaren Töne liegt ganz in den Hintergrund treten, und das Ganze sehr einem *Es*-Accord genähert, so dafs man das $\overline{\overline{c}}$ gleichsam gesondert vernimmt, was sich in der Praxis bestätigt. Dergleichen Beispiele würden sich leicht mehrere angeben lassen. Das Gesagte tritt in erhöhtem Maafse ein, wenn in dem Accord vom Bafston aufgerechnet eine Quarte sich befindet; der aus dieser und dem Bafston entstehende angeschwungene Ton ist (wie bereits S. 30. 31. erwähnt) der höchste der angeschwungenen Töne, und wird mit der gröfsten Deutlichkeit vernommen; wozu kommt, dafs wenn man nach der gleichschwebenden Temperatur intonirt, die Quarte noch näher ihrem harmonischen Werthe ($\frac{3}{4}$) ist als selbst die Quinte. Aus allem Gesagten geht hervor, dafs die Betrachtung des angeschwungenen Tones nicht ganz einfach ist, aber bei Berücksichtigung besonders der aus der Temperaturverschiedenheit hervorgehenden Umstände, dienen kann, manche Sätze aus der Harmonielehre zu erläutern. Besonders gehören hierher die oben erwähnten angeschwungenen Töne von den Verwechslungen der Accorde, welche in einzelnen Fällen sehr wenig an ihren Stammaccord durch Verhältnisse der aufgeführten Art erinnern. So weit der Raum es mir gestattet, mache ich noch Bemerkungen über einzelne Accorde.

Der *Moll-Accord* findet sich in Taf. *III. β.* nach dreifachem Verhältnisse, so dafs die kleine Terz *es*, zuerst $= \frac{4}{5}$, dann $\frac{7}{9}$, endlich $\frac{13}{16}$ genommen ist; nach dem ersten Verhältnisse hat er 51 Accordschwingungen und die grofse Unterterz *As* zum angeschwungenen Ton, und wegen der Abweichung der gleichschwebenden Temperatur die Ungenauigkeit 1,0091, etwas gröfser als beim Duraccord; nach dem zweiten Verhältnifs hat er zwar 85 Schwingungen aber eine, die Gränze weit übersteigende Ungenauigkeit 1,0205; endlich nach dem dritten zwar 32 Schwingungen nur, dagegen aber die weit gröfsere Genauigkeit 1,0026. Durch ähnliche Betrachtungen wie beim Duraccord (p. 25.), würde man schliefsen können, dafs das Ohr ihn bereits in dem ersten (zwar ungenauern, aber in unsern Gränzen liegenden) Verhältnisse auffassen würde, ehe es zum Verständnifs des letzten käme, so dafs also (gegen alle Praxis) der angeschwungene Ton *As* wäre. Aber es verhält sich hier ganz anders; denn erstlich wird er nach dem dritten Verhältnisse weit mehrere Accordschwingungen haben, und mit weit gröfserer Genauigkeit, als der Dur-Accord nach seinem zweiten Verhältnisse, und dann tritt das beim angeschwungenen Tone erwähnte hier ganz entscheidend ein; nämlich, dafs durch die Quinte *c, g*, sehr vernehmlich C angeschwungen wird, und die Verbindung hierdurch leichter als C-Accord aufgefafst wird, zumal da die ersten Coincidenzen von $es = \frac{13}{16}$ mit sehr grofser Genauigkeit vor sich gehen; nimmt man aber (was doch der gewöhnliche Fall) an, dafs ein tiefer Bafston C wirklich tönt, so wird jedes Ohr den Accord gewifs in diesem Verhältnifs auffassen, was überdem mit vollkommener Genauigkeit statt finden kann, wenn das *es* vom gleichschwebenden Werthe ein ganz geringes herunter temperirt wird, was vielleicht kaum nöthig. Der Moll-Accord ist demnach ein deutliches Beispiel von der Wirkung der gleichschwebenden Temperatur, und bestätigt indirect, dafs wir uns derselben in gröfster Annäherung bedienen, nämlich in so fern wir uns in allen Tonarten, unter allen Umständen des Moll-Accordes auf dieselbe Weise, als eines Stammaccordes bedienen, was bei keiner andern Temperatur erreichbar wäre *). Dafs aber der

*) Nach Kirnbergers Temperatur (Kunst des reinen Satzes Th. I. p. 2.) würde der Moll-Accord zwar in zwei Tonarten *Cis* und *Gis*-Moll sich noch etwas mehr, als nach der gleichschwebenden Temperatur dem Verhältnifs $\frac{4}{5}$ nähern, dagegen ist in anderen Tonarten die Abweichung bedeutend z. B. in *E* und *H*-Moll, daher man sehr unbequem in jeder Moll-Tonart auf eine andere Weise temperiren müfste.

Digitized by Google

aus c g angeschwungene Ton helfe den Accord in seinem richtigen Verhältnisse auffassen, bestätigt folgendes. Giebt man in einer höhern Octave z. B. in der zwei- oder dreigestrichenen eine kleine Terz, *c, es* (ohne die Quinte *g*) nach der gleichschwebenden Temperatur an, so wird in der Regel jedes nicht vorbefangene Ohr den Ton *es* als kl. Terz des As-dur-Accords (*as, c, es*) auffassen, weil das gleichschwebende *es* nicht so sehr von dem harmonischen hier nöthigen Verhältnisse abweicht, dafs es nicht noch so aufgefafst werden könnte, und das Bild des angeschwungenen Tones, das grofse *As*, hier wenn auch unbestimmt, doch das Ohr leitet. Eine ganz tiefe Terz z. B. *c es* (ungestrichene Octave) macht einen unbestimmten Eindruck, erinnert aber weit mehr an Moll, wegen des auf der tiefen C-Saite deutlich mitklingenden *g*. Wie alles ebengesagte sich auch in der Geschichte der Musik bestätigt, erwähne ich gleich im folgenden Abschnitte. Uebrigens aber folgt, wenn man die kleine Terz im Verhältnifs $\frac{5}{6}$ auffafst, dafs der Moll-Accord in tieferen Lagen weit weniger brauchbar sein wird, als der Dur-Accord, weil ihm in der Tiefe die nöthige Anzahl von Accordschwingungen fehlt. So hat schon der Moll-Accord *c, es, g* (in der ungestrichenen Octave) nur noch 16 Accordschwingungen, und wird höchst selten in gröfserer Tiefe gefunden*), besonders undeutlich wird er alsdann, wenn ihm, wie oft bei Schlüssen des Stimmenganges wegen, die Quinte fehlt. Dies tritt besonders, wie oben bemerkt, bei langgehaltenen Noten im Gesang blofser Männerstimmen ein, da denn diese kräftige Gattung von Gesangstücken oft einen Theil der Wirksamkeit verliert.

Um das Bild ungenauer Coincidenzen besser auffassen, noch folgendes für diesen Fall. Nimmt man $es = \frac{5}{6}$; so hat man die Zeit von 16 *c*, 19 *es* und 24 *g* nach der gleichschwebenden Temperatur zu vergleichen. Nun dauern in der eingestrichenen Octave $16\,c = 0{,}031250''$; $19\,es = 0{,}031205''$; $24\,g = 0{,}031235''$; die erste genäherte Coincidenz wird vor sich gehen in einem Zeitraum $= 0{,}00008''$ welcher kleiner ist (p. 12) als die Dauer der Schwingung des höchsten nach unsern musikalischen Mitteln vernehmbaren Tones, folglich von dem Ohr gewifs das erste Mal als genaue Coincidenz wahrgenommen; nimmt man jetzt ferner an, dafs ein tiefer Bafston, z. B. das grofse *C*, dessen Schwingung $\frac{1}{32}''$ beträgt, mit dem Accord mittöne**), und läfst die Verbindung 1″ lang dauern, so werden nun die um das zwei und dreifsigfache ungenaueren Coincidenzen jetzt in einen Zeitraum von $0{,}00256''$

*) *Haydn* in einer Messe in *G*-dur bedient sich (am Anfange des *Gloria*) des *G*-moll-Accordes, sogar in der grofsen Octave in einer für Stimmlage überhaupt sehr merkwürdigen Stelle, nämlich so, dafs der Bafs das grofse *G* und der Tenor unmittelbar darüber das grofse *B* als Terz hat, welches nur 12 Accordschwingungen in 1″ giebt; gemildert und verständlicht wird die Stelle dadurch, dafs die kleine Terz noch einmal dem Alt gegeben, und dafs auch die Quinte durch Stimmen und Instrumente intonirt wird, doch bleibt die Ausführung äufserst schwierig und die geringste Unreinheit in der Terz verursacht Schweben. Derselben kleinen Terz *G B* bedient sich Haydn in seinen Jahreszeiten (am Schlusse des Schlufschors im Sommer) wo sogar die Stimmen mehrere Tacte lang in dieser tiefen Lage verweilen, hier ist sie aber ohne bedeutende Schwierigkeit in der Ausführung, weil sie nämlich Quinte und Terz des *Es*-dur-Accordes ist, dessen Grundton *Es* der Contrabafs, und zum Theil das Horn angiebt; der Accord hat in dieser Lage noch 38 Schwingungen in 1″, und der in diesem Chore häufige Gebrauch der Hörner in ihren tiefern Intervallen mag überhaupt dazu dienen, auch die Singstimmen hier mehr dem harmonischen als gleichschwebenden Verhältnisse näher zu bringen, und so mit die Coincidenzen genau zu erhalten.

**) Bei allen diesen Schwingungsanzahlen bin ich der bequemern Rechnung wegen, und weil der Unterschied gering ist, bei der Bestimmung geblieben, dafs das eingestrichene *c* in einer Secunde

Digitized by Google

zusammenfallen, welches immer noch eine weit kleinere Zeit ist als eine Schwingung des grofsen *C*, selbst als eine des kleinen $c = \frac{1}{512}'' = 0{,}00391$; so dafs man sich sehr wohl vorstellen kann, dafs jene angenäherten Coincidenzen selbst nach Ablauf von 1″ (in einem sehr langsamen Tempo noch die Zeit einer Viertelnote) dienen können, die Intensität der Bafston-Schwingungen zu verstärken, so wie umgekehrt die Schwingungen des Bafstones dem Ohr als Regulator für jene ungenauen Coincidenzen dienen können.

Consonanz, Dissonanz und der kleine Septimen-Accord.

Was *Consonanz* und *Dissonanz* sey, und *welche* Intervalle consoniren oder dissoniren, ist von den theoretischen Musikern von jeher verschieden beantwortet, da sie von verschiedenen Grundansichten ausgingen. Man kann den Begriff der Consonanz und Dissonanz entweder auf *ganze Accorde*, oder auf *einzelne Intervalle* beziehen. Wendet man ihn zuerst nur auf *Accorde* an, so läfst sich für die Praxis eine einfache Antwort geben. *Consonirend* werden *die* seyn, welche nicht nothwendig einen zweiten Accord hinter sich verlangen; *dissonirend* die, welche unter allen Umständen zur Befriedigung des Gehörs einen zweiten Accord, Auflösung genannt, hinter sich nothwendig machen. Die Erklärung der Consonanz ist nicht mifs zu verstehen; es giebt keinen Accord, der nicht einmal so angebracht werden könnte, dafs man nicht das Bedürfnifs noch eines *andern* nach ihm fühlte, aber dies liegt blofs im Zusammenhange des Stückes, der Tonart u. s. f.; selbst der Dur-Accord des Grundtons kann durch Rhythmus und Melodie in der Mitte eines Stückes so angebracht werden, dafs man noch eine Folge von Accorden hinter ihm erwartet, aber er *kann* auch so eingeführt werden, dafs er das Gehör *vollkommen befriedigt*. Darnach werden consonirend die Accorde seiu, welche einem Tonstücke zum endlichen Schlusse dienen können; dies sind jetziger Zeit die beiden Dreiklänge in Dur und Moll, und allenfalls deren Sextenverwechslungen *), jeder andere Accord, selbst die so wohlklingende und tonreiche Sextquarten-Verwechslung kann nicht ein Stück beschliefsen und mufs in diesem Sinne dissonirend genannt werden. Bis beinahe zu Anfang des vorigen Jahrhunderts ward der Mollaccord nie zum Schlufs eines Stückes gebraucht, weil die alten Musiker in der kleinen Terz keine vollkommene Consonanz anerkannten; noch Sebastian Bach und Händel (in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts) schliefsen die meisten ihrer Stücke, wenn sie auch völlig aus Moll gehen, mit dem Duraccord, wiewohl sie beide auch schon hierin Ausnahmen machen. Nämlich je mehr man (vorzüglich durch S. Bachs Vorgang) anfing, sich der Scalen *sämmtlicher* zwölf halben Töne der Octav zu bedienen, d. h. je mehr man auf das Bedürfnifs der gleichschwebenden Temperatur geführt wurde, um desto freier wurde man in diesem Punkte, weil die kleine Terz *aller* gleichschwebenden Scalen auf gleiche Weise sich eignet, den Moll-Accord in seinem wahren Verhältnisse aufzufassen auf die vorhin erörterte Art, so dafs der Grundton zugleich der angeschwungene Ton wird.

Will man aber die Begriffe Consonanz und Dissonanz auf *einzelne Intervalle*, auf blofse *Zweiklänge* ausdehnen, so stellen sich nun die verschiedensten Ansichten dar. Die alten Griechen ent-

512 Schwingungen mache, wie wohl E. G. Fischers Versuche etwas andere Zahlen ergeben. (Versuche über die Schwingungen gespannter Saiten. Abhandlungen der Berl. Akademie der Wissenschaften 1822—23.)

*) Besonders die Sexten-Verwechslungen des Dur-Accords, namentlich in zweistimmigen Sätzen solcher Instrumente, welche, wie Hörner und Trompete, die grofse Terz rein *harmonisch* haben.

Digitized by Google

schieden sich am kürzesten, und nannten nur Octave, Quinte und Quarte consonirend, aus rein mathematischen Gründen, weil sie durch die einfachsten Zahlenverhältnisse 1:2, 2:3, 3:4 angegeben werden; alle andern Intervalle hiefsen nicht consonirend *). Da die Griechen keine Harmonie in unserm Sinne hatten, so war diese Bestimmung ohne Einflufs auf die Praxis. Als man anfing, sich des Zusammenklanges mehrerer Töne zu bedienen, konnte diese Erklärung nicht mehr ausreichen. In einem alten Werke **) von *Rami* (*Ramos*) aus dem 15ten Jahrhundert befindet sich bereits eine ganz andere Bestimmung. *Ramos* unterscheidet vollkommne und unvollkommne Consonanzen, und unter diesen noch Grade. Die Quinte nennt er *consonantia perfecta absoluta*, aus einem etwas dunkeln Grunde, weil man alle übrigen Consonanzen mit ihr verbinden könne; die Quarte ist nur *consonantia perfecta*, nicht *absoluta;* die grofse Terz (und grofse Sexte) ist *consonantia imperfecta major*, die kleine Terz (und kleine Sexte) *consonantia imperfecta minor*, die übermäfsige Quarte (*Tritonus*), drei ganze Töne, ist keine Consonanz, weil sie sich nicht immer gleich bleibt; nämlich das Intervall $f-h$, ist in der Umkehrung $h-f$, die gleichfalls aus sechs halben Tönen besteht, nach der alten griechischen Scale verschieden.

Nach dieser Scale, wo alle ganzen Töne im Verhältnifs $\frac{9}{8}$ sind, aber die halben Töne ungleich, ist das Verhältnifs von $h:f$ als kleine Quinte $= 1:\frac{2^{15}}{3^8} = \frac{1024}{729}$, das des eigentlichen *Tritonus* $f:h = 1:\frac{3^6}{2^9} = 1;\frac{729}{512}$.

Endlich die grofse und kleine Secunde sind nicht Consonanzen, weil sie die übrigen Intervalle messen *(non sunt consonantes, quia ipsi mensurant omnes alios modos. Modus* heifst bei *Ramos* im Anfange des Werks nicht, wie sonst, *Tonart,* sondern *Intervall).* Man sieht es diesen Bestimmungen an, dafs das Ohr sie erfunden, und die Theorie sich bemüht hat, ihnen mathematische (vielleicht von den Griechen entlehnte) Gründe unterzulegen. *Ramos* giebt gleich nach diesen Bestimmungen die erlaubten Accorde *(permixtiones consonantiarum)* an, welche bestehen im Dur-, Moll-Accord und deren Sexten-Verwechslungen. Im Ganzen ist seine Bestimmung noch die heutige, indem man allgemein die Quinte, beide Terzen, auch wohl beide Sexten, und die Quarte bedingungsweise als Consonanzen, ganz ohne Einschränkung alle übrigen Intervallen als dissonirend anerkennt. Auch nach ähnlichen Grundsätzen wie oben beim Accord verfahrend, kommt man auf eine gleiche Eintheilung der Intervalle. Aber der ganze Begriff hat beim einzelnen Intervall etwas schwankendes, wenn man nicht festsetzt, dafs der tiefere Ton als Grundton einer harmonischen Verbindung gedacht werden soll; z. B. *c* und *e* consoniren gewifs, sofern *C* oder *A* Grundton ist, denke ich aber *F* als Grundton, so dissonirt *e*,

*) In der That weicht ihre grofse Terz $\frac{81}{64}$ auch nicht unbedeutend von der harmonischen ab, da sie sogar noch merklich höher, als die gleichschwebende ist. (S. 2.)

**) Dies Werk von *Bartolomeo Ramos* existirt, so viel mir bekannt, nur handschriftlich in Berlin in der grofsen und klässischen Musikalien-Sammlung des Herrn *G. Pölchau*, dessen zuvorkommende Gefälligkeit mir erlaubte, dies seltene Werk, so wie viele andere Schriften über ähnliche Gegenstände, genauer einzusehen. Leider geht aus dem Buche nicht hervor, welcher Temperatur man sich damals in der *Praxis* bediente. Unter dem Namen *Musica ficta* legt *Ramos* die alte griechische Scale zu Grunde; meine anderweitigen Beschäftigungen erlaubten mir nicht, eine ganz gründliche Einsicht zu erhalten, in die von ihm vorgeschlagene Temperatur, vielleicht ist mir dies zu einer andern Zeit verstattet. Uebrigens war *Ramos* ein Spanier aus *Baeza* (*Pareja*) in Andalusien, und lehrte um 1482 in Bologna; er hat mehrere theoretisch-musikalische Werke geschrieben, deren eins auch gedruckt ist. (Siehe *Gerbers* neues Tonsetzer-Lexikon, Artikel *Pareja.*)

Digitized by Google

und die Consonanz c, e verliert ihre Bedeutung. Als Grund der Dissonanz giebt man an, dafs alle Intervalle, welche durch zusammengesetzte Zahlenverhältnisse ausgedrückt werden, nicht mehr vom Ohr deutlich aufgefafst werden können, wie ähnliche Raumverhältnisse nicht vom Auge; so consoniren also Quinte, Quarte und beide Terzen durch die Einfachheit ihrer Verhältnisse $2:3$, $3:4$, $4:5$, $5:6$; dagegen dissonirt der ganze Ton, dessen Verhältnifs $8:9$ ist; es kann immer noch gefragt werden, ob nicht $8:9 = 2.2.2:3.3$ einfacher aufzufassen ist, wie $5:6 = 5:2.3$, wo drei Primzahlen in Betracht kommen. Ganz gewifs hat jede Entscheidung etwas willkürliches, und ist mancherlei Analegungen fähig, wovon *Eulers* scharfsinnig erdachte *gradus suavitatis*, die auf ähnlichen Gründen beruhen (in seinem *Tentamen novae theoriae musicae*) ein deutliches Beispiel geben. Sehen wir die Sache einmal von einem etwas andern Gesichtspunkte an. Zwei zugleich klingende Töne können in drei wesentlich verschiedenen Verhältnissen gedacht werden; entweder sie schweben gegeneinander, dann sind sie (wie oben erörtert) in der Musik unbrauchbar, oder zweitens ihre vereinten Schwingungen sind rasch genug, um das Bild eines stetigen Tones hervorzubringen, dann consoniren sie, oder drittens das Ohr zieht vor, sie als zwei gesonderte Töne zu vernehmen, wiewohl ihre Schwingungen noch zum stetigen Ton ausreichten (siehe Seite 16. Anmerkung) dann dissoniren sie. Um alles hierher gehörige zu übersehen, gehen wir zur harmonischen Reihe zurück. Von dieser zuerst eine oben nicht erwähnte Eigenschaft. Denkt man sich aus einer harmonischen Reihe (welche die C Reihe heifse; das grofse $C = 1$ gesetzt) irgend einen Ton (in seiner natürlichen Octave liegend) als Grundton einer neuen Reihe (als eine wirklich klingende Saite), so werden *alle* Töne dieser zweiten Reihe übereinstimmen mit Gliedern der C Reihe, und zwar werden um so häufiger Glieder übereinstimmen, ein je näher dem Grundton C liegendes Glied man zum neuen Grundton gemacht hat; dieses leuchtet aus einfachen mathematischen Betrachtungen der Reihe $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}$ u. s. f., oder wie wir sie immer nehmen $1, 2, 3, 4$ u. s. f. ein. Nimmt man aber ein, in eine tiefere Octave transponirtes, Glied der C Reihe als neuen Grundton, so werden nicht mehr alle gleichbenannten Glieder beider Reihen, in derselben Octave verglichen, übereinstimmen. Z. B. der Ton d kommt zuerst in der vierten Octave des Grundtons C als $\overline{\overline{d}}$ vor; man nehme das ungestrichene, also zwei Octaven tiefer transponirte $d = \frac{2}{3}$ als Grundton an, so werden zwar alle Octaven des d übereinstimmen mit dem d der C Reihe, aber nicht alle übrigen Töne; so wird die aus der D Reihe entspringende kleine Septime, das viermal gestrichene $c = \frac{2}{3}.7 = \frac{14}{3}$; dagegen das gleichbenannte, in gleicher Octave liegende c der C Reihe $= 16 = \frac{16}{1}$ ist: überdem werden andere Glieder der D Reihe, wie z. B. $\overline{a}$ zwischen Gliedern der C Reihe $\overline{g}$, $\overline{b}$ liegen, und kein ihm gleichbenanntes noch gleiches finden. (Hierbei bitte ich nur zu bemerken, dafs ich von *untransponirten* Gliedern der beiden nun *tönenden* Reihen spreche, denn dafs es auch in der C Reihe, nur zwei Octaven höher, einen Ton gebe, welcher $\frac{14}{3}$ in der zweiten Octave gleicht, nämlich den Ton 63, ist klar). Nimmt man aber einen Ton als Grundton an, welcher mit dem Grundton C in irrationalem Verhältnisse steht, so ist ersichtlich, dafs nun kein Ton der einen Reihe mit einem der andern genau übereinstimmen könne.

Denken wir uns jetzt einen tiefen Grundton, wieder das grofse C, wirklich klingend, z. B. durch eine Saite, und mit ihm zugleich alle Glieder der C Reihe in ihren natürlichen Octaven, jedes auf einer eigenen Saite, aber ohngefähr in dem Verhältnifs der Stärke, welche den nachtönenden Intervallen eigen ist, so ist kein Grund zu erdenken, warum alle diese Saiten mit ihren Septimen und Nonen nicht voll-

Digitized by Google

kommen consoniren sollten *); ebenso, wenn man einzelne Intervalle heraushöbe, und diese in gehörigem Verhältniſs der Stärke (oder vielmehr der Schwäche) gegen den Grundton klingen ließe in ihren natürlichen Octaven, wären diese Intervallen auch None und Septime, so ist noch kein Grund der Dissonanz einzusehen. Und bloſse Theorie ist dieses nicht **); man kann lange Zeit das Spiel nachhallender Saiten, oder das der Aeolsharfe verfolgen, ohne (auch bei musikalischem Gehör) das Bedürfniſs einer Auflösung zu empfinden, denn daſs das Nachklingen die Nerven besonders afficire, ist eine andere Sache. Die Töne dieser Reihe sind Naturlaute, so gut wie das Rauschen der Quelle oder der Gesang der Nachtigall. Aber verändert man die Bedingung ein wenig, und läſst zum Grundton *C* zwar ein Intervall der Reihe, aber in eine tiefere Octave transponirt, klingen, z. B. das ungestrichene $d = \frac{9}{2}$, so werden zwar *C* und *d* in dieser Lage noch vereinte Schwingungen in genügender Anzahl, nämlich hier 32 in 1″ machen, aber die in den Tönen *C* und *d* höheren mitklingenden Intervalle könnten in den Octaven, worin sie neben einander liegen, selbst ein Schweben hervorbringen, und ihr Recht geltend machen gegen das, wenn es wirklich anklänge, fast unvernehmbare 32füſsige *C*, welches die Schwingungen von *C* und *d* vereint. Das Ohr macht nun Gebrauch von seiner Fähigkeit, durch welche es beide Töne gesondert vernehmen kann, sofern sie rein im harmonischen Verhältniſs intonirt werden. Da nun nach dem Obigen um so mehr Glieder der Reihen beider Töne (wie *C* und *d*) übereinstimmen, je näher der zweite Ton (*d*) in der *C* Reihe an dem Grundton liegt, so wird ein solcher Ton (wie *d*) um so mehr Anlaſs zur Dissonanz geben, wenn er ein entfernteres Glied in der *C* Reihe ist. Darnach also würden solche transponirte Glieder an Consonanz abnehmen in folgender Ordnung: Quinte, groſse Terz, kleine Septime, groſse None, groſse Septime, kleine None; auf entferntere Intervalle würde man nicht Rücksicht zu nehmen haben, weil sie nie anklingen. Denkt man sich *C*, *E*, *G* in tiefer Lage angegeben, so werden die aus ihnen entspringenden Reihenglieder erst in der dritten Octav so nahe liegen, daſs ein Schweben zwischen ihnen merkbar werden könnte; nimmt man aber noch *B* dazu, so wird das daraus in der zweiten Octave von *B* an klingende *F* schon mit dem aus der *C* Saite klingenden *e* in dem unangenehmen Verhältniſs 20 : 21 stehen. In diesem Sinne also würde man, wollte man eine Gränze machen, die Quinte und groſse Terz consonirend nennen können; in diesen aber liegen die kleine Terz (*e* und *g*) und beide Sexten durch Umkehrung der Terzen. Sobald man aber Umkehrungen zuläſst, verliert sich der Begriff des Grundtons, und es treten nun eine Menge Nebenbedingungen ein, so daſs man in der That die letztgenannten Intervalle sehr wohl unvollkommene Consonanzen nennen kann, da es völlig von der Vorbereitung des Ohrs, von der Möglichkeit und Deutlichkeit ihres angeschwungenen Tons abhängt, ob sie consoniren oder dissoniren. Dasselbe tritt bei den noch übrigen Intervallen, der kleinen Quinte

*) Schon der strenge Theoretiker ***Kirnberger*** (Kunst des reinen Satzes. Th. *I.* S. 24) bemerkt dies vom kleinen Septimen-Accord, sofern derselbe streng im harmonischen Verhältnisse angegeben werde.

) Auch in der wirklichen musikalischen Praxis bestätigt sich dies insofern, als z. B. der in der Vorbereitung der Dissonanzen äuſserst strenge ***Händel* im Dettinger ***Te deum*** die Stimmen ohne Vorbereitung in der harmonischen *D* Reihe bis zum hohen *es* aufsteigen läſst, die Stelle ist bis jetzt immer noch vorzugsweise zu den wohlklingenden und schönen gerechnet; es sind die Worte ***et rege eos et extolle illos;*** desgleichen ***Judas Maccabaeus*** der zweite Chor: Wir weihn dem Edeln u. s. w., wo dergleichen noch deutlicher vorkommt.

Digitized by Google

und dem Tritonus ein, welche nie aufgefaſst werden können, so daſs der tiefere von beiden Tönen ein Grundton wäre, wie dies auch von beiden Sexten gilt, eigentlich auch von der kl. Terz, von der bereits das Nöthige beim Moll-Accord erwähnt ist. Ein Beispiel hier für viele, wie sehr in der wirklichen Ausführung die Idee des Grundtons Einfluſs habe. Man gebe zuerst das ungestrichene *as*, für keine Tonart vorbefangen, an, und dann das um eine kleine Sexte tiefere *C*, man wird die Verbindung consonirend auffassen, als Verwechslung des *As*-dur-Accords, weil das Ohr sich nun den Grundton *As* gedacht, und das obschon transponirte *C* leicht als groſse Terz auffaſst. Nach einiger Zeit, nachdem dieser Eindruck verwischt, schlage man lang anhaltend dasselbe tiefe *C* an, und nun denselben Ton *As* darüber; das Ohr nimmt die Verbindung weit eher als eine dissonirende auf, weil den Grundton *C* gesetzt, sich in seiner Reihe *As* gar nicht oder nie vernehmbar findet. Vor kurzem hatte ich noch Gelegenheit, bei einer Musikaufführung dies zu bestätigen. Es wurde (in der Tonart *F* moll) lang und anhaltend das tiefe *C* von Baſsstimmen, und vom Contrabaſs das groſse *C unisono* intonirt; hier bildete sich das mitklingende ungestrichene *g* zu einer solchen Stärke an, daſs es wie von einem Instrument angegeben klang (was natürlich ist bei der Anwesenheit so vieler Instrumente, die eine *G* Saite haben, wie Bratsche und Geige); jetzt trat Tenor und Bratsche mit *as* ein. Es kann nicht Wunder nehmen, daſs dies *as* (bei stark nachhallendem *g*) wie eine Dissonanz klang. Sagt man, daſs hier besondere Umstände vorhanden waren, so ist dies wahr, aber diese treten allemal ein bei jeder Musik-Ausführung; wenn daher die Ausdrücke Mitklingen des hohen, Anschwingen des tiefen Tones übertrieben, mithin auch so die abgeleiteten Folgerungen erscheinen, und man mit Recht sagt, daſs jene Erscheinungen ein bloſser Hauch sind, so muſs man bedenken, daſs eben auch ein solcher Hauch unsre Empfindung umstimmt. Ich erwähne noch die *Quarte*, diesen groſsen Gegenstand des Streites (in der Harmonielehre), ob sie consonire oder dissonire. Die Quarte gehört ebenfalls zu den in der harmonischen Reihe vom Grundton ab *nie gehörten* Intervallen. Es werde eine Quarte *c*, *f* in der ungestrichenen Octave angeschlagen, so ist der angeschwungene Ton sehr vernehmlich das groſse *F*, welcher Ton *wirklich* tönend die Verbindung völlig consonirend machen würde; aber eben so deutlich macht *C* sich als Grundton geltend, und schon in der andern Octav werden $\overline{f}$, $\overline{g}$ zusammenklingend dissoniren. Das Intervall ist in der That in dieser Lage auch unverständlich und unbefriedigend. Man schlage aber dieselbe Verbindung *c*, *f* in der zwei- oder dreigestrichenen Octave an, sie wird ohne Vergleich mehr Selbstständigkeit haben, da nämlich der angeschwungene Ton *F* noch wie vorhin sich geltend macht, dagegen die aus *c* aufwärts anklingenden Töne bei dieser Höhe fast ganz verschwinden. Die Quarte ohne weitere harmonische Verbindung bleibt zweideutig, und nur im wirklichen Zusammenhang, wenn der Grundton auf andre Weise festgesetzt ist, kann sie mit Bestimmtheit consoniren oder dissoniren.

Wenn vielleicht aus dem bis jetzt Gesagten der Grund der Dissonanz für solche Töne sich ergiebt, die rein in harmonischen Verhältnissen intonirt werden, so möchte noch ein zweiter bedeutender aufzusuchen seyn in der Temperatur-Verschiedenheit. Als Vorbild für alle übrigen Betrachtungen wollen wir uns des kleinen Septimen-Accordes, der in so vieler Beziehung merkwürdig ist, bedienen. Er kommt zuerst in Taf. *III.* 3 dreimal vor, so daſs die kleine Septime einmal im harmonischen Verhältnis $\frac{7}{4}$, dann $\frac{7}{8}$, endlich $\frac{7}{16}$ genommen ist. In den beiden ersten Fällen überschreitet die Ungenauigkeit der Accordschwingungen die aufgestellte Gränze, im letzten Fall genügt die Anzahl 14 der Accordschwingungen nicht, welche auch schon im zweiten Falle bedeutend geringer ist, und in der tiefern Octave

Digitized by Google

nicht mehr genügen würde. Berücksichtigt man das beim Dur-Accord und später beim Moll-Accord über den Einfluſs der Quinte *c*, *g* auf den angeschwungenen Ton gesagte, so folgt, daſs der Accord (wenn er überhaupt als Ganzes aufgefaſst werden soll), auch wenn die Töne nach der gleichschwebenden Temperatur intonirt werden, zum angeschwungenen Ton *C* haben werde, und *annähernd* zwar nur, aber doch nicht anders als im *harmonischen* Verhältnisse aufgefaſst werden würde. Wir nehmen jetzt an, daſs mit den Tönen der gleichschwebenden Temperatur der Taf. *II.* *a a* bezeichnete Gang angegeben werde, wo also der Ton *b* bereits einen Tact lang gehört, und nun im dritten Tact die drei andern Stimmen mit den Tönen *C*, *e*, *g* eintreten, und den kleinen Septimen-Accord *C*, *e*, *g*, *b* bilden. Das *b* ist nach der gleichschwebenden Temperatur durchgehalten, und also weit höher, als das nun erforderliche harmonische. Fragt man zuerst, welchen Werth müſsten die Töne *C*, *e*, *g* haben, um zu *diesem b* harmonisch zu stimmen, so findet man, daſs $e = 1{,}2727$, $g = 1{,}5272$, $c = 1{,}0181$ sein müſsten, also alle höher, als ihre gleichschwebenden Werthe, selbst *e*, welches schon gleichschwebend höher ist, als das harmonische, was zu $C = 1$ gehört. In dem ersten Augenblick, daſs dieser Accord eintritt, werden durch die drei Intervalle *C*, *e*, *g* deutlichst die Accordschwingungen eines *C*-dur-Accordes hervorgebracht, und wenn diese drei Stimmen auch beim Eintritte etwas aufwärts temperiren, so ist der Unterschied zwischen dem verlangten Werthe, und dem, welchen die Töne wirklich beim Eintritt nach scalenmäſsigem Fortschritt haben, zu bedeutend, um anzunehmen, es könne der Accord genau in sein harmonisches Verhältniſs dadurch gebracht werden. Die Septime, als dem Ohr durch längere Dauer eingeprägt, kann auch nicht herabgehen. Nehmen wir *C* auch als Grundton der Tonart, so ist es deswegen im Gehör fester, und in der Quinte vertragen wir wenig Abweichung von der Reinheit, daher wird *e* der Ton sein, welcher (da man bei der Terz eine gröſsere Abweichung duldet) am fähigsten ist beim Eintritt in die Höhe zu temperiren *). Unter solchen Umständen wird also das Ohr vorziehen, die Verbindung zweitönig aufzunehmen, und die Töne des Dreiklangs gleichsam abgesondert von dem *b* vernehmen, auch *e* kann sogar durch Erhöhung sich etwas absondern, wie die Praxis bestätigt. Ueberdem aber wird in der Septime das Bestreben, herunter, so wie in der Terz, heranf zu gehen, bleiben, was denn natürlich bewirkt, daſs die Septime in der folgenden Verbindung eine Stufe unter sich, die Terz eine über sich geht, und so auf die gewöhnliche sogenannte *Auflösung* des Septimen-Accordes führt.

Hiermit kann man noch in Verbindung bringen, daſs die harmonische Reihe des *C* und des den Septimen-Accord von *C* auflösenden Tones *F*, gleichsam etwas sich gegenseitig ergänzendes haben; insofern man in der *F* Reihe die Töne *a*, *es*, *ges* sehr bald findet, welche in der *C* Reihe fehlen, oder sehr spät vorkommen.

Die gleichschwebende Temperatur ist also Veranlassung erstlich, daſs die Verbindung zweitönig erscheint, zweitens weist sie auch dem Ton vorzugsweise einen bestimmten Gang an. Aehnliches, daſs Intervalle das Bestreben eines bestimmten Ganges auf- oder abwärts erhalten, wenn sie nicht rein im harmonischen Verhältnisse intonirt werden, tritt bei vielen, ja auch bei consonirenden Verbindungen, sofern starke Abweichungen vorhanden, ein. Nun könnte man artistisch sehr wohl ein jedes Intervall,

*) Singlehrern ist bekannt, wie man eine Terz der Art fast immer zu tief intonirt hört, und ehe das Ohr der Schüler das harmonische Verhältniſs aufgefaſst hat, beständig auf diesen Schritt aufmerksam machen muſs.

Digitized by Google

welches ein Bestreben nach einem bestimmten Ton hat, für *diesen Augenblick dissonirend* nennen, da ein zweiter Ton *nothwendig* gemacht wird, und der erste also das Ohr nicht vollkommen befriedigt; und so geht hervor, dafs in diesem Sinne fast alle Intervalle in ein solches Verhältnifs gestellt werden können, dafs sie dissoniren; aber eben so sichtbar ist, dafs hier jede Verbindung in ihrem einzelnen Verhältnisse zur vorigen (selbst zum Grundton des ganzen Musikstücks) aufgefafst werden müfste; daher denn die grofse Menge einzelner Fälle, welche man in den Lehrbüchern der Harmonie über Auflösung von Dissonanzen findet. Dies bemerke ich nur noch: das Intervall, welches nach der gleichschwebenden Temperatur (eigentlich fast nach allen in Gebrauch gewesenen oder vorgeschlagenen Temperaturen) am meisten abweicht von dem harmonischen, und höher ist als dieses, nämlich die kl. Septime, hat auch den am meisten bestimmten Gang in die Secunde unter sich; weit weniger die grofse Septime, welche zwar (als entfernteres Glied der harmonischen Reihe) schärfer dissonirt, aber eben so oft als Vorhalt zur Octave aufwärts, als abwärts geht, desgleichen die grofse None, welche häufig Vorhalt zur Terz wird. Die kleine None, welche ziemlich genau mit der harmonischen stimmt, müfste hiernach Freiheit im Gange haben, sie geht aber fast ohne Ausnahme abwärts, welches andere Gründe hat. Ich nahm beim letzten Beispiele an, dafs die kleine Septime, wie es die Kunstsprache nennt, *vorbereitet* war, nämlich vor der Intonirung des Accordes bereits geklungen habe; kommen alle vier Stimmen ohne Vorbereitung auf den Accord, so können nun alle vier Intervallen, die Septime hinunter, die andern etwas hinauf temperiren, und sich dem harmonischen Verhältnifs bedeutend mehr nähern; es läfst auch ein solcher Accord in der Regel sich hören, weder mit der bestimmten Schärfe (weniger zweitönig) noch mit so bestimmtem Verlangen der Auflösung, als ein vorbereiteter Septimen-Accord; wie in der neuern Musik häufig, welche die Regel von der Vorbereitung der Dissonanz nicht in ihrem ganzen Umfange anerkennt, noch weniger beobachtet. Dafs in der That nur die aus der Temperatur entspringende Abweichung bei der kleinen Septime die bestimmte Auflösung nothwendig macht, davon erwähne ich noch ein merkwürdiges und überzeugendes Beispiel. Wir finden nämlich zuweilen eine Zusammenstellung *c*, *e*, *g*, *b* (häufiger *c*, *e*, *g*, *ais* geschrieben) in welcher die Septime nicht abwärts, sondern aufwärts nach *h* geht. *Fasch*, der berühmte Stifter der Berliner Sing-Akademie, bedient sich derselben nicht selten, mit besonderer Deutlichkeit im 119ten Psalm an mehreren Stellen (namentlich am Anfang des Verses „Dein Wort ist meinem Munde süfser als Honig"). Hier intoniren die vier Stimmen erst *c*, *e*, *g*, *ais*, darauf *g*, *d*, *f*, *h*, so dafs die Septime (hier als übermäfsige Sexte) heraufgeht. Diesen Gang rein vorzutragen, gelingt immer nur nach wiederholter Uebung, weil hier das *ais* vorzugsweise ganz *tief*, nämlich genau im Verhältnifs $\frac{1}{4}$ zu *c* genommen werden mufs, um als harmonische Septime zu erscheinen. Geräth dies, so hat der Accord einen eigenthümlich reinen und angenehmen Klang (sehr wohl zu den Textworten passend), und nicht das Geringste im Gehör verlangt ein Hinuntergehen der Septime, die schon tief unter der scalenmäfsigen Septime ist, doch wird das Hinuntergehn (wie andere Beispiele lehren) nicht geradezu unangenehm fallen; der Accord hat mit einem Worte gröfsere Freiheit im Fortschritt. Begreiflich kann in solchen Fällen die Septime *nie vorbereitet* seyn, weil sie sonst, zu hoch genommen, die Freiheit verlieren würde, aufwärts zu gehen. *Fasch* hat diesen Gang öfter, wie denn überhaupt wohl kein Meister in seinen Werken, was Harmonie und Stimmlage betrifft, auf eine solche Weise (gewifs unbewufst) die feinsten Unterscheidungen beobachtet hat, und sich häufig bewährt, was wir oben bemerkten, dafs der vollkommenste Wohlklang in *den* Verbindungen statt findet, die in der Vertheilung der Inter-

Digitized by Google

valle sich der harmonischen Reihe nähern, wovon besonders seine mehr als vierstimmigen Sätze redende Beispiele geben. Alles dies aber würde uns zu tief in das musikalische Gebiet führen *).

Schlufsbemerkung.

Die Musik, wie jede Kunst, ist in ihrer ganzen Entwicklung wie eine Naturerscheinung zu betrachten, und so wie wir streben, in der Natur aus der Mannigfaltigkeit aller Erscheinungen das einfache Gesetz auszufinden, welches der ewige Geist hineingelegt hat, und wie jedes durch menschliche Einsicht entdeckte Gesetz geprüft werden mufs in der Natur selbst, ob es sich im Fortschritte genauerer Beobachtung bewähre, eben so in der Kunst. Sind auch die Kunstwerke *Menschen*werke, so sondert sich doch im Laufe der Zeit das ab, was nur der verfehlten Richtung des einzelnen Künstlers oder seiner Zeit angehört, und verklingt bald; aber jene Werke, die seit Jahrhunderten geschaffen, noch heute, sey es auch nur im engern Kreise, genossen und gewürdigt werden, diese sind es, an welchen alle Theorie ihre Richtigkeit erproben mufs. Uebersehen wir den Gang, den die Musik genommen. Die Griechen in allen ihren Kunstleistungen bewegten sich in engen, selbst gesteckten Gränzen, aus den einfachsten Elementen bauten sie unübertroffene Kunstwerke jeder Art. Ihre Musik war nur *Melodie*, dem Rhythmus der *Worte* unterthan, dagegen der Ton, wenn anders nicht ihre Theoretiker mehr geben als ihre Praxis, bis in seine feinsten Modificationen (im enharmonischen Klanggeschlecht) verfolgt wurde; wie grofse Wirkungen sie erreichten, müssen wir der Geschichte glauben. Indessen war die Musik so fest mit der Poesie (ja mit der ganzen Sprache) verbunden, dafs, wie diese sank, ihre Musik ein Bruchstück blieb. Mit diesem Bruchstücke behalfen sich fast zehn Jahrhunderte, bis nun der vom Worte freigelassene Ton sich selbstständig und naturgemäfs entwickelte; man erfand oder entdeckte die Harmonie. Jene scharfen mathematischen Bestimmungen der griechischen Scalen aber erhielten sich in Achtung; doch ist klar, dafs die Harmonie nicht bestehen kann mit der eingeschränkten Temperatur *einer* Scale; nämlich sollen alle Accorde aller Scalentöne gebraucht werden, so mufs ein Temperiren statt finden (was aus dem über die harmonische Reihe im letzten Abschnitte gesagten hervorgeht). Indem man aber immer noch die Tonarten der Griechen festhielt, wurde man auf einen Mittelweg geführt; es bildeten sich Harmoniegesetze für *bestimmte Scalen*. Denn das Wesen der sogenannten *Kirchentonarten* besteht in Kurzem darin, dafs sie erstlich in der Regel eine bestimmte (oder doch in enge Gränzen eingeschlossene) absolute Tonhöhe des Grundtons anerkennen; nicht wie unser heutiges Dur oder Moll von jedem halben Ton der chromatischen Scale ausgehn; zweitens aber erlaubten sie nur Modulationen in Töne, welche mit dem Grundton in bestimmtem immer einfachem Verhältnisse stehn; es wäre höchst interessant zu untersuchen, ob z. B. die Temperatur des *Ramos* zu Grunde gelegt, man nicht finden würde, dafs gewisse Modulationen in gröfserer Reinheit oder Annäherung, als andere, sich vernehmen lassen; ja es wäre möglich, den umgekehrten Weg einzuschlagen, und aus den erlaubten Modulationen

*) Auch strenge Meister, wie *Händel*, haben dergleichen Gänge (der harmonischen Septime) öfter z. B. im *Judas Maccabaeus* im zweiten Chor. Auch der berühmte Gang im *Mozartschen Requiem* auf den Worten: *Oro supplex et acclinis* hat einen ähnlichen Grund; in demselben geht sogar die harmonische *kleine None aufwärts*.

Digitized by Google

jeder Kirchentonart einen Rückschluſs auf die Temperatur zu machen. Je schärfer bei der festgehaltenen Temperatur einer Scale (wozu noch eine begränzte absolute Tonhöhe kommt) einzelne Töne in einzelnen Accorden dissoniren müssen, um desto nöthiger war es, diese Töne, ehe sie in den Accord kamen, das Ohr empfinden zu lassen; so entstand die Vorbereitung nicht nur der Dissonanzen, sondern im Anfang selbst solcher Töne, die wir Consonanzen nennen. Wie aber oben bemerkt, ist eine *regelmäſsige Auflösung* in eben dem Grade nothwendig, als das Intervall vorbereitet ist, so bildeten sich Regeln, die mit abnehmender Strenge durch drei Jahrhunderte beobachtet wurden. Aber die Kunst wollte nun sich weiter ausdehnen; es sollten die Accorde jedes Tons sich vernehmen lassen dürfen, und dies war ferner nicht mehr möglich, wenn man nicht einer solchen Scale sich bediente, in welcher alle Töne ohngefähr von den harmonischen Verhältnissen aller Töne *gleich stark* abweichen. (Wenn ein unter *Palestrinas* Namen vor mir liegendes *Benedictus puer Israel* wirklich von ihm ist, so sind schon zu jener Zeit Modulationen gebraucht, die ohne die gleichschwebende Temperatur schwer auszuführen wären; ich möchte daher vermuthen, das Stück gehöre einer spätern Zeit an). Je mehr man strebte, das Reich der Harmonieen in jedem einzelnen Stück auf jeden einzelnen Ton auszudehnen, musten die Eigenheiten solcher Systeme verschwinden, die sich auf die festgehaltene Temperatur einer Scale gründeten, ich meine die alten Kirchentonarten. Indem man also anfing, sich eines melodischen Systems zu bedienen, aus welchem man mit Leichtigkeit und gleicher Annäherung in jedes harmonische System sich neigen konnte, verschwand die *Nothwendigkeit* in der Vorbereitung von manchen Intervallen, somit auch die strenge Form der Auflösung. Die Musik schaffte sich nun ein neues Kunstmittel in der freiesten Modulation aus einem Grundton zum andern; gleicherweise schritten die Mittel der Ausführung in bewunderungswürdiger Art auf allen Instrumenten fort, und auf dieser Stufe befindet sich die heutige Musik. Es ist hier nicht der Ort, zu fragen, ob die Musik als Kunst gewonnen habe oder verloren; gewiſs aber ist es, daſs sie diesen Gang, sobald einmal die Harmonie sich entwickelt hatte, nehmen muſste; es ist klar, daſs in gewisser Art Melodie und Harmonie in einem nicht völlig auszugleichenden Gegensatz stehen. Dennoch hat unsre heutige gleichschwebende Temperatur das Eigene, daſs sie es erlaubt, daſs es ihr nicht zu fern liegt, sich auch einmal einem *beschränkterem* Scalenverhältnisse anzuschlieſsen, und in diesem Sinne haben groſse Meister, wie *Händel*, noch im vorigen Jahrhundert manche ihrer ergreifendsten Stücke gesetzt; daher aber verlangen solche heut zu Tage ein Studium, und wir hoffen, daſs auch künftige Jahrhunderte nicht verschmähen werden, von Zeit zu Zeit in jene Beschränktheit zurückzukehren, in welcher mit geringeren Mitteln, aber mit unverwüstlicher Charakteristik vielleicht mehr geleistet wurde für die wahre Kunst, als auf dem heutigen endlosen Tongebiete.

Nachschrift.

Erst nach Vollendung meiner Arbeit habe ich Kenntniſs erhalten von einer interessanten Abhandlung des Herrn *Scheibler* (*Poggendorfs Ann. XXXII.* 333), welcher durch eine langjährige genaue Reihe von sinnreichen Versuchen mit Stimmgabeln die Anzahl entstehender Schwebungen (Stöſse) und die Höhe der Combinationstöne festzustellen gesucht hat, nicht auf den Grund der Coincidenzen. Was den Comb. Ton betrifft, so entsteht (alle Nebenumstände erwogen) im *letzten* Resultate für er-

Digitized by Google

zeugende Töne, die in *rationalen* Verhältnissen stehen, namentlich bei Accorden, keine grofse Verschiedenheit, gegen das aus Coincidenzen Abgeleitete, wenn man nämlich mit Herrn *Sch.* (S. 503) *Comb. Töne höherer* Grade zuläfst. Denn sind die Schwingungsanzahlen der erzeugenden Töne *relative Primzahlen*, so führen die Differenzen, und Differenzen von Differenzen u. s. f. zuletzt auf den Comb. Ton 1; haben aber zweitens jene Anzahlen ein *gemeinsames Maafs*, so kommt man auf gleiche Weise durch Differenzen der Differenzen zuletzt auf das gemeinsame Maafs; übereinstimmend in beiden Fällen durch den auf den Coincidenzen-Weg erhaltenen Ton. Und zwar tritt diese Uebereinstimmung bei Zahlen, wie die Musik sie in den Accorden betrachtet (eigentlich nur die 19 ersten Reihenglieder der harmonischen Reihe) sehr bald ein. In der Anzahl der Schwebungen aber könnte sich bei Bestätigung jener Versuchsreihe manches ändern. Uebrigens hat der Begriff der Coincidenz, wenn man dieselbe erklärt als den *gleichzeitigen* Anfang zweier verschiedenzeitigen Schwingungen nichts *hypothetisches* in sich; denn da zwei zugleich klingende Töne von einem musikalisch gebildeten Ohre (wie mehrmals erwähnt) auch *abgesondert* vernommen werden können, so fern nur kein Schweben entsteht, welches die deutliche Sonderung hindert, so folgt, dafs die Schwingungszeit jedes einzelnen Tones der Verbindung unverändert *dieselbe* bleibt, und dafs daher das Ohr nach regelmäfsigen Zwischenräumen von Doppelschwingungen getroffen wird. Es bleibt daher nur hypothetisch, ob eine solche Doppelschwingung dem Ohr *bemerkbar* wird; nun findet sich aber bei der Annahme, dafs dieses statt finde, und dafs das Ohr Doppelschwingungen, wie Schwingungen eines neuen Tones auffasse, bis jetzt durchaus kein Widerspruch in der musikalischen Anwendung. Hiermit bleibt ganz unangestritten, dafs nicht die sinnreiche Theorie der Interferenzen Aufschlufs geben könne, wie das verflochtene Spiel der Schallwellen auch auf andre Art das Ohr afficiren könne, doch bin ich der Meinung des Hrn. Poggendorf (S. 524 a. a. O.), dafs hier nur eine tiefe analytische Untersuchung festen Grund legen kann.

Verbesserungen.

Seite 10 Zeile 9 von oben statt Terz und *Quinte* lies: Quinte und *kleine Septime*.
- 14 - 12 von oben statt *der* Coincidenz lies: *die* Coincidenz.
- 15 - 3 von unten statt 16 *Schwingungen* lies: 16 *Doppelschwingungen* oder *Coincidenzen*.
- 17 Um jedes Mifsverständnifs zu vermeiden, müfste Zeile 11 hinter den Worten: „nämlich der *Grundton* der Reihe entstehen *könne*." hinzugefügt werden: „Nämlich insofern diese zusammenklingenden Töne sich nicht einfacher als Glieder einer *andern* Reihe betrachten lassen, z. B. die Töne 3 und 9 (g und d'), welche wie 1 : 3 sind, so dafs $g = 3$ hier als *Grundton* einer *andern* Reihe angesehen werden kann." Dasselbe wäre eigentlich auch Seite 22 zu bemerken.

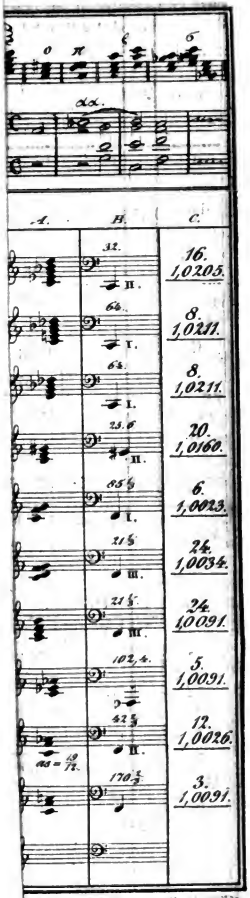
Digitized by Google

Töne.	Näherungswerthe.	der gleichschwebenden Temperatur.	dem Näherungswerthe.	Verhältniss beider Werthe.	der gleichschwebenden Temperatur.	dem Näherungswerthe.
C.	1	1,00000	1,00000	1 : 1,0000000	1,0000000	1,0000000
Cis od. Des.	17/18	1,05946	1,06250	1 : 1,0028665	0,9438744	0,9411765
	18/19		1,05882	0,9993964		0,9444444
D.	8/9	1,12246	1,12500	1,0022612	0,8908988	0,8888889
	9/10		1,11111	0,9898975		0,9000000
Dis od. Es.	7/8	1,18920	1,20000	1,0090767	0,8408964	0,8333333
	6/7		1,16667	0,9810458		0,8571429
	11/12		1,18182	0,9937867		0,8461538
	12/13		1,18750	0,9985645		0,8421053
E.	5/6	1,25992	1,25000	0,9921255	0,7937004	0,8000000
	13/16		1,26667	1,0053540		0,7894737
	9/11		1,28571	1,0204720		0,7777778
F.	3/4	1,33484	1,33333	0,9988713	0,7491535	0,7500000
Fis od. Ges.	7/10	1,41421	1,40000	0,9899495	0,7071068	0,7142857
	12/17		1,41667	1,0017346		0,7058824
	17/24		1,42857	1,0101525		0,7000000
G.	2/3	1,49830	1,50000	1,0011300	0,6674200	0,6666667
Gis od. As.	11/16	1,58740	1,60000	1,0079369	0,6299606	0,6250000
	15/24		1,58333	0,9974376		0,6315789
A.	5/8	1,68180	1,66667	0,9910062	0,5946037	0,6000000
	11/19		1,70000	1,0108263		0,5882353
	16/27		1,68750	1,0033937		0,5925926
Ais od. B.	7/12	1,78180	1,75000	0,9821544	0,5612311	0,5714286
	9/16		1,80000	1,0102159		0,5555556
	17/32		1,77778	0,9977442		0,5625000
H.	17/32	1,88774	1,87500	0,9932469	0,5297317	0,5333333
	16/17		1,88889	1,0006043		0,5294118

Digitized by Google

ng jedes Tons, wenn die Zeit einer
ng des $C = 1$ ist,
nach

γ Verhältniss beider Werthe.	δ Differenz der Zahlen in α und β.	ε
1 : 1,0000000	000000	
0,9971422	— 026979	40,4
1,0006036	+ 005700	191,4
0,9977429	— 020099	51,1
1,0102158	+ 091012	11,4
0,9910057	— 075631	12,8
1,0193201	+ 162465	6,0
1,0062519	+ 052574	18,5
1,0014373	+ 012089	80,4
1,0079367	+ 062996	14,6
0,9946744	— 042267	21,6
0,9799385	— 159227	5,7
1,0011298	+ 008465	102,3
1,0101526	+ 071789	11,4
0,9982684	— 012244	66,7
0,9899495	— 071068	11,4
0,9988713	— 007533	102,3
0,9921254	— 049606	14,6
1,0025688	+ 016183	45,0
1,0090759	+ 053963	12,8
0,9892900	— 063684	10,7
0,9966181	— 020111	34,1
1,0181697	+ 101975	6,4
0,9898872	— 056755	11,3
1,0022608	+ 012699	51,2
1,0067993	+ 036016	17,0
0,9993964	— 003199	191,3



Digitized by Google

Jahresbericht
des
Berlinischen Gymnasiums
von Ostern 1834 bis Ostern 1835.

I. Ereignisse im Lehrerverein.

Nicht ohne das Gefühl tiefen Schmerzes erneuere ich die alte Todtenklage, welche die herben Ereignisse meines Directorats seit einer Reihe von Jahren mir abgenöthigt haben. Unser jüngstverwichenes Schuljahr war beinahe ohne besondere Unfälle vollendet, als der vorletzte Monat desselben der Anstalt abermals ein Todesopfer abforderte. Das Verhängnifs traf, wie ein Blitz aus heiteren Höhen, einen Mann, welcher bis dahin einer festen Gesundheit genofs, in seinem Lehrberuf wie in seinem schriftstellerischen Wirken rastlos, des Gelingens seiner Werke sich freuete, einen Mann im Beginne des neun und dreifsigsten Lebensjahres, in dem Besitze seiner vollen Kraft und diese mit Liebe der Anstalt weihend, welcher schon jetzt viel leistete und noch mehr von der Zukunft hoffen liefs. Es starb am dritten März nach kurzem Krankenlager der seinen Amtsgenossen wie seinen Schülern so werthe Hörschelmann, über welchen folgenden Nachrichten hier eine Stelle vergönnt sein möge.

Albert Theodor Ferdinand Hörschelmann wurde am 1. November des Jahres 1796 zu Lichterfelde bei Neustadt-Eberswalde geboren, wo sein Vater Prediger war. Von diesem erhielt er den ersten Unterricht, hatte aber das Unglück, ihn schon im Jahre 1806 zu verlieren, als er noch nicht zehn Jahr alt war. Seine noch lebende Mutter, geb. v. Treskow, welche sich auf ihrem Dorfe von allen Hülfsmitteln zur Erziehung ihrer drei verwaisten Kinder, deren ältester unser Ferdinand war, abgeschnitten sah, wählte trotz der unglücklichen Zeit, in welcher das Vaterland unter französischem Joche seufzte, Berlin zu ihrem Aufenthalt, und beeilte sich nun, ihren ältesten Sohn auf das Berlinische Gymnasium zu bringen, wo er von meinem würdigen Amtsvorfahr, dem Hrn. Consistorial-Rath Dr. Bellermann, aufgenommen, und da er ohne alle Hülfsmittel war, allmälig zu allen Beneficien zugelassen wurde, welche unsre Anstalt verleihen konnte. So ging sein Schulbesuch ungestört und erfolgreich fort bis zum Jahre 1815, in welchem der zweite Aufruf an die vaterländische Jugend geschah, und unser Hörschelmann, damals Ober-Secundaner, und zum gesetzlichen Alter gelangt, durch den Betrieb seiner würdigen Mutter einer der ersten war, welcher sich als freiwilliger Jäger einem Pommerschen Infanterie-Regiment anschlofs. Als solcher nahm er an mehreren Belagerun-

Digitized by Google

gen der Festungen in den Rheingegenden und Niederlanden, so wie an der entscheidenden Schlacht bei Belle-Alliance Theil. Zu Ende des Jahres, nach vollbrachtem Feldzuge, kehrte er mit seiner Heeres-Abtheilung nach Berlin zurück, und nahm seine Entlassung, um auf dem Berlinischen Gymnasium seine Studien fortzusetzen. Er sass nun noch anderthalb Jahre in Prima, und bezog Michaelis 1817 mit dem Zeugnisse der Reife die hiesige Universität.

Aber bald darauf ward ihm unter sehr lockenden und ehrenvollen Bedingungen der Antrag gemacht, bei einem vornehmen Russischen Beamten, einem Kammerdirector von Andrejewsky, zu Hussiatyn an der Gränze Bessarabiens, eine Hauslehrerstelle anzunehmen, wohin er auch schon im Februar des Jahres 1818 abreiste, und wo er bis zum Sommer des Jahres 1821 verblieb. Dieses Verhältnifs wie der ganze Aufenthalt in jener Gegend trug besonders dazu bei, ihn in dem Entschlusse, sich dem Lehrfache zu widmen, zu befestigen. Nur mufste die Abgeschiedenheit von deutschen literarischen Hülfsmitteln, welche der junge Lehrer bei seiner amtlichen Thätigkeit so oft vermifste, auch bald den Wunsch wecken, den deutschen Quellen näher zu stehen, und die eigene wissenschaftliche Bildung, deren Unzureichendes er in seinem praktischen Berufe zu fühlen veranlafst wurde, an sich selbst zu vervollständigen. Er kehrte daher im Sommer 1821 nach Berlin zurück, und betrieb seine eigene Ausbildung, theils durch Benutzung der Vorlesungen auf der hiesigen Universität, theils durch praktischen Unterricht auf hiesigen Privatschulen, unter denen bald die Lehr-Anstalt des Herrn Dr. Bartels ihn vorzugsweise beschäftigte, welcher er auch bis zu seinem Tode als Lehrer angehört hat. Zwei Jahre später fühlte er sich der Prüfung vor der hiesigen wissenschaftlichen Prüfungs-Commission gewachsen, von welcher besonders seine bereits ausgebildete praktische Tüchtigkeit anerkannt und im Zeugnisse belobt wurde. Als bald darauf das Bedürfnifs eines Hülfslehrers an unserm Gymnasium entstand, ward er erst Streitischer Collaborator, darauf seit 1825 ordentlicher Lehrer der Anstalt. Als solcher erhielt er auf sein Ansuchen und nach geleisteten Prüfungs-Arbeiten von der philosophischen Facultät in Erlangen die philosophische Doctorwürde, und ward im Sommer des letztverwichenen Jahres durch eine Auszeichnung erfreut, welche ihn, wie die Anstalt, zum innigsten Dankgefühl bewegte, durch die nämlich, dafs ein hohes Ministerium der geistlichen und Unterrichts-Angelegenheiten ihn zum Professor ernannte. Jetzt schien seine äufsere Lebenslage vollendet; seine bescheidenen Wünsche waren erfüllt, seine Thätigkeit als Lehrer und Schriftsteller anerkannt, und fortan konnte und wollte er nur dem Gymnasium und daneben seinem schriftstellerischen Berufe leben. Die Aussaat war gemacht, es liefs sich eine gesegnete Aernte hoffen. Aber das Schicksal hatte einen herberen Beschlufs über ihn gefafst. Es war von schlimmer Vorbedeutung, dafs er, der sonst nie über einige Tage krank gewesen, den letzten Wintercursus im October 1834 mit einer Lungenentzündung begann, die zwar nach einem Krankenlager von drei bis vier Wochen gehoben war, auf welche aber schon im Februar dieses Jahres ein hartnäckiger rheumatischer Anfall folgte, welcher ihn auf zehn Tage etwa des freien Gebrauchs aller seiner Glieder beraubte. Nachdem die Thätigkeit seines Arztes dies

Digitized by Google

Uebel gehoben, und er am Abend des zweiten Märzes das frohe Vorgefühl seiner Genesung genofs, trat um Mitternacht eine höchst krankhafte Aufregung ein, welche einige Stunden später, um halb vier Uhr Morgens des dritten Märzes, mit einer Hirnlähmung plötzlich seinem Leben ein Ende machte.

So endete ein Mann, den Natur und Bildung mit schönen Talenten für den Jugendunterricht begabt hatten. Vor allem anderen zeichnete ihn aus ein richtiger Tact für das, worauf es überall ankam, ein sicherer, psychologischer Blick in das Herz des Knaben, ein gewisser Ernst, und der Redeton einer schönen, ohne alle Anstrengung überall verständlichen Stimme, welche ihm an Würde zulegten; dann eine ungemeine Ruhe, mit vieler Lehrgeduld gepaart, welche nicht ermüdete, denselben Gegenstand zu wiederholen und durch Beispiele einzuschärfen, bis er das vollständige Eigenthum seiner Schüler geworden, ein Vortrag in wissenschaftlichen Gegenständen, welcher nie zu viel noch zu wenig gab, dessen Regeln so einfach, als die gewählten Beispiele und Erläuterungen deutlich und eindringlich waren. Diese Tugenden entwickelte er nicht blofs in Gegenständen der lateinischen Sprache, welche er in Grofs-Quarta und Grofs-Tertia lehrte, sondern fast noch mehr in den geographischen Lehrstunden, welche er mit besonderer Tüchtigkeit gab, da er der Wissenschaft der Erdkunde seit seiner Anstellung am Gymnasium sich vorzugsweise gewidmet hatte. Er war in derselben ein Schüler unsers Hrn. Professors Karl Ritter, dessen Verdienste die Geographie als Wissenschaft neubegründet haben. Schon seit Jahren war er mit diesem hierin vollkommen einverstanden, dafs für den Jugendunterricht die physische oder reine Geographie die Hauptsache sei, und in diesem Sinne gab er in unserer untersten Klasse, in Sexta, einen musterhaften Unterricht, welcher ebenso lehrreich als für die Knaben anziehend war. Diese practische Tüchtigkeit, welche sich bei ihm nach allen Seiten hin durch die Fortschritte seiner Schüler offenbarte und bewährte, und welche bei unseren jungen Gymnasiallehrern, die mehr nach dem Wissen als dem Können, mehr nach dem Umfange des wissenschaftlichen Materials als nach der Kunst und Gewandtheit in der Mittheilung desselben streben, immer seltener zu werden droht, ist es, welche unseren Schmerz steigert, gerade einen solchen Mitarbeiter verloren zu haben.

Auch die schriftstellerische Laufbahn hat unser Hörschelmann mit Beifall betreten. Seine erste literarische Arbeit war seine „Geschichte, Geographie und Statistik der Insel Sardinien, Berlin 1828", ein Werk, welches zwar nicht eigene Forschungen, aber eine gute Zusammenstellung der besten französischen, sich einander ergänzenden Werke des Herrn M. Mimaut und des Herrn Albert de la Marmora enthielt, und darneben auch noch die Benutzung anderer Schriften und Reisebeschreibungen über Sardinien nachwies. Nach dem Tode unseres Professors Stein ward ihm auf die Verwendung des Unterzeichneten die Bearbeitung der geographischen Werke jenes von der Verlagshandlung übertragen, und Hörschelmann hat sich durch Fleifs und sorgsame Nachtragung des Nöthigen den Beifall des deutschen Publicum erworben. Besonders ist Steins sogenannte kleine Geographie, von welcher bereits die neunzehnte Ausgabe erschienen ist, durch seine zweckmäfsige Bearbeitung, welche das für

Digitized by Google

den Knabenunterricht entbehrliche Statistische wegschnitt, und dagegen den Gehalt des physicalischen im Geiste des jetzigen Standpunktes der Wissenschaft vermehrte, ein ganz neues Buch geworden, dessen Verdienstlichkeit im deutschen Vaterlande anerkannt worden. Dagegen hat er, wohin es gehörte, in der von ihm besorgten Ausgabe des gröfseren Handbuchs in drei starken Bänden vom Jahre 1833 und 1834 das Statistische überall sorgsam nachgetragen, und wie sein Vorgänger weder im Stoff, noch in der gedrängten pragmatischen Form des Vortrages etwas vermissen lassen.

Auch in diesem Gebiet liefs der Verewigte bei seinem Fleifse und Eifer für die Wissenschaft noch viel gutes und löbliches hoffen, was mit seinem Tode zu Grabe getragen ist. Für die Lehranstalt tritt dies blofs deshalb zurück, weil derselben der Lehrer natürlich wichtiger ist als der Schriftsteller, und weil an den Lehrer zugleich sich so manche treffliche Eigenschaften des Menschen und des Freundes knüpften. Verklungen für immer ist in den amtlichen und pädagogischen Berathungen der Lehrer die Stimme eines Mannes, welcher, aller selbstischen leidenschaftlichen Aufregung fremd, durch Ruhe und Mäfsigung und durch ein festes Streben nach Gerechtigkeit, mit welcher er überall Billigkeit und wahre Humanität paarte, sich allen seinen Amtsgenossen so werth machte. Nicht blofs den gewissenhaften Lehrer, sondern auch den väterlichen Freund unserer Jugend haben wir begraben, welcher selbst in seiner letzten Todeskrankheit nicht so hoch anschlug die Leiden derselben, als die schmerzliche Sehnsucht nach seinen Schülern und nach der Erfüllung seines Berufs, in dessen Ausübung, wie in der Mitte seiner Zöglinge, er allein glaubte vollständig genesen zu können. Die Vorsehung hatte anders über ihn beschlossen. — Er ist dahin; aber sein Verdienst wird in der dankbaren Erinnerung seiner Amtsgenossen und seiner ihn liebenden Schüler fortleben, sein Vorbild gesegnet bleiben. Die Liebe der Lehrer und der Schüler hatte sich in dem allgemeinen Wunsche ausgesprochen, seine Bestattung mit aller Feierlichkeit, welche uns zu Gebote stand, zu begehen. Im grofsen Hörsaale vereinigten sich sämmtliche Lehrer und Schüler, um durch eine Trauermusik, welche unser Herr Professor Fischer leitete, und durch eine Rede, welche der Unterzeichnete zu seinem Gedächtnisse hielt, sein Andenken zu feiern. Von hier aus folgten Lehrer und Schüler der Anstalt aus sämmtlichen Klassen seiner Leiche zur Gruft, an welcher der Herr Prediger Eyssenhardt nach einem frommen Gebete den Segen sprach. Friede sei mit ihm!

Auch unter den Hülfslehrern, unter welchen die von der Streitischen Stiftung besoldeten beiden Collaboratoren obenan stehen, hat sich mehr als eine Veränderung zugetragen. Zunächst haben wir hier zu erwähnen, dafs der Collaborator Herr Johannes von Gruber, welcher an unserer Anstalt mehrere Jahre mit ungemeinem Eifer und mit dem gesegnetsten Erfolge gearbeitet hat, an dem Gymnasium zu Stralsund zur fünften Lehrstelle gewählt, diesen Ruf angenommen, und auch dort bereits

Digitized by Google

sein Lehramt angetreten hat. Im philologischen Publikum hat er durch gründliche Recensionen und durch eigene gelehrte Arbeiten, unter denen ich hier nur seinen inhaltreichen Commentar zu Tacitus Germania nenne, seinen Namen bereits begründet, als Lehrer sowohl in sprachlichen Gegenständen, wie im geographisch-historischen Gebiet, durch Geschicklichkeit und Amtstreue sich bewährt. Aufserdem hat er bei Anordnung unserer Gymnasiums-Bibliothek auch für Bibliothekargeschäfte durch Sorgsamkeit und leichte Uebersicht des Ganzen wie des Einzelnen eine bedeutende Geschicklichkeit offenbart, und sich unsere Lehranstalt auch in dieser Hinsicht verpflichtet. Indem ich ihm daher hier im Namen der Anstalt schriftlich meinen Dank wiederhole, sende ich ihm auch in die Ferne meine besten Wünsche nach, und zweifle nicht daran, dafs er auch schon in seinem neuen Wirkungskreise die verdiente Anerkennung gefunden haben werde.

An seine Stelle ist der Schulamtscandidat Herr Eduard Leyde als Streitischer Collaborator eingetreten. Die Anstellung dieses Mannes hat einem bisher sehr gefühlten Bedürfnisse unserer Anstalt abgeholfen, indem uns schon seit längerer Zeit ein Lehrer fehlte, welchen Neigung und innerer Beruf für das reiche Gebiet der Naturgeschichte und Naturbeschreibung bestimmten, und der den unteren und mittleren Klassen aus der Zoologie, Botanik und Mineralogie zu geben im Stande war, wessen sie bedurften, wenn sie in diesen Zweigen nicht hinter den Anfoderungen unserer Zeit zurückbleiben sollten. Es hat sich bereits im vergangenen Schuljahre bewiesen, wie empfänglich unsere Jugend für Kenntnisse dieser Art ist, was sich besonders durch so manche freiwillige Arbeiten; durch mühsame und gelungene Zeichnungen, welche aus dem eigenen Eifer der Schüler hervorgingen, offenbart hat.

Im Laufe des vergangenen Jahres hat der Schulamtscandidat Herr Karl Wilhelm Kutschbach sein pädagogisches Probejahr vollendet und hat seitdem, wie Herr Marggraff, als Hülfslehrer unserer Anstalt seine Kräfte gewidmet. Als neue Candidaten traten ein die Herren Friedrich Adolf Märcker und Johann Friedrich Wilhelm Hartmann; und so haben nebst den drei Mitgliedern des hiesigen Seminars für gelehrte Schulen aufser dem Director folgende Lehrer am Gymnasium unterrichtet: 1) Hr. Prof. Heinsius, Prorector Gymnasii, 2) Hr. Prof. Wilde, 3) Hr. Prof. Bellermann, 4) Hr. Prof. Zelle, 5) Hr. Prof. Fischer, 6) Hr. Prof. Hörschelmann, 7) Hr. Prof. Bonnell, 8) Hr. Dr. Pape, 9) Hr. Dr. Alschefski 10) Hr. Liebetreu, 11) Hr. Dr. Droysen, 12) Hr. Dr. Larsow; sodann die beiden Streitischen Collaboratoren 13) Hr. Dr. Lütcke, 14) Hr. Leyde, und die drei Streitischen Lehrer der neueren Sprachen, 15) Hr. von Meddlhammer, 16) Hr. Prof. v. Seymour, 17) Hr. Frings, 18) der Zeichenlehrer Hr. Tilge und 19) der Schreiblehrer Hr. Schütze. Aus dem Seminar für gelehrte Schulen waren dem Gymnasium zugeordnet, 20—22) die Herren Schulamtscandidaten Sachse, Lhardi und Krause; als Hülfslehrer arbeiteten 23) Hr. Kutschbach, 24) Hr. Marggraff, 25) Hr. Liesen und ihr pädagogisches Probejahr machten 26) Hr. Märcker, 27) Hr. Hartmann.

Digitized by Google

Wenn wir hier die Veränderungen erwähnten, welche der Tod im Lehrercollegium des Gymnasiums hervorgebracht hat, so verdient mit demselben oder mit noch gröfserem Rechte ein Mann an dieser Stelle eine dankbare Erwähnung, welcher seit beinahe neun Jahren durch Wohlwollen, Umsicht und Gerechtigkeit ein ungemeines Verdienst um die Anstalt sich erworben hat. Wir betrauern nehmlich den frühen Hintritt unseres würdigen und verdienten Gymnasiarchen, des Regierungs- und Stadtschulraths, Ritters des rothen Adlerordens Herrn Dr. Reichhelm, welcher im Januar dieses Jahres der Welt, der seine Thätigkeit gewidmet war, und in noch engerem Sinne unserer Anstalt, welcher er durch seine amtliche Stellung angehörte, entrissen worden ist.

Viele und köstliche Naturgaben hatten sich vereinigt, unseren verehrten Reichhelm als Geschäftsmann bedeutend zu machen. Sein guter Kopf, durch eine vielseitige wissenschaftliche Bildung gezeitiget, eine grofse Klarheit und Gewandtheit des Geistes, mit welcher er die Dinge übersah, auf welche es ankam, eine durch Uebung und Verkehr mit Menschen aller Art geförderte Menschenkenntnifs und ein fester psychologischer Blick in die Charaktere und Geistesrichtungen aller Art, mit welchen ihn das Schicksal in Verhältnisse gesetzt hatte, und durch welchen er selbst die übelgesinnten zu guten Zwerken öfters wider ihren Willen zu leiten wufste, und dabei eine unerschütterliche Rechtlichkeit gegen Freund und Feind, die daher auch von beiden anerkannt werden mufste, ein lichtvoller und durch die Schönheit seines Organs und seiner mündlichen Darstellung gehobener Vortrag, und manche andere Vorzüge und vielseitige Amtserfahrungen sicherten ihm den Einflufs auf diejenigen, mit welchen und auf welche er wirkte. Die Gewissenhaftigkeit, mit welcher er seinen Pflichten lebte, die rastlose Thätigkeit, mit welcher er überall, wo er konnte, das Gute förderte, und die heitere Jovialität, mit welcher er dies that, werden sein Andenken denjenigen, welche er durch Rath unterstützte, oder denen er bei widerwärtigen Amtserfahrungen Trost und Hoffnung einer besseren Zukunft einsprach, noch lange in Segen erhalten. Ob und wie ein guter Zweck zu erreichen sei, darüber hatte er Einsicht; und die Schwierigkeiten, mit welchen derselbe bedroht wurde, ja selbst die Verdrüfslichkeiten, welchen er im Kampfe für denselben entgegen sah, bot Trotz sein nie gebrochener guter Wille. Dankbar spricht es hier der Unterzeichnete aus, wie es ihm stets Befriedigung und Ermunterung gewesen ist, mit dem jetzt Dahingeschiedenen einen auf das Gymnasium und dessen äufsere Lage oder innere Verbesserungen bezüglichen Gegenstand durchzusprechen, und wie geneigt er denselben stets gefunden, auch in seinen Verhältnissen für einen guten Zweck mitzuwirken. Dabei galt bei ihm, was bei Geschäftsleuten nicht immer der Fall ist „ein Mann ein Wort.“ Nie speisete er mit leeren Hoffnungen ab; was er versprach, hat er auch gehalten, und fiel auch die gröfsere Mühe davon auf ihn; nie hat er sich feige, noch weniger böswillig zurückgezogen.

Nach dem Verluste dieses verdienten Mannes konnte die Anstalt nur daraus Trost schöpfen, dafs unser neuer allverehrter Herr Oberbürgermeister, der K. Geheime Justizrath Krausnick, die Güte gehabt hat, das Scholarchat des Gymnasiums zu übernehmen, und die laufenden Geschäfte mit dem Herrn Stadtrath Pieper zu theilen.

Digitized by Google

Auch Herr Stadtrath Klein wird mit der Anstalt in der alten Verbindung bleiben. Gern benutzen wir diese Gelegenheit, es laut auszusprechen, wie viel Segen wir unserer Anstalt davon verheifsen, dafs ein so einsichtsvoller, gerechter und wohlwollender Mann, als in dem Herrn Geheimen Justizrath Krausnick die Stadt verehrt, mit unserem Gymnasium auf diese Weise in Verbindung getreten ist.

II. Allgemeine Lehrverfassung.

Für die allgemeine Lehrverfassung sind keine bedeutende Veränderungen eingetreten; nur hat die steigende Frequenz der Anstalt uns genöthigt, eine neue Quartaklasse zu errichten. Diese Klasse hat dem Gymnasium bereits grofse Vortheile gebracht, indem sie nicht nur eine zu starke Frequenz brach, sondern auch dadurch, dafs sie sich als eine coordinirte einer anderen Klasse gegenüber stellte, einen grofsen Wetteifer entzündete. Grade in den mittleren Klassen häufen sich am meisten die Schüler. Kleintertia hatte schon längst zwei Cötus, wiewohl wir noch ein Grofstertia haben. Für Quarta trat schon länger derselbe Wunsch ein, obgleich auch diese Klasse sich schon seit vielen Jahren in Klein- und Grofsquarta gespalten hat. Die neue Klasse hat darin eine Verdienstlichkeit mehr, dafs sie einen beweglichen Charakter hat, und wir sie dem Bedürfnisse gemäfs entweder an Kleinquarta oder an Grofsquarta anschliefsen können, wie es eben die Frequenz gebietet. So war sie in dem Sommersemester ein Kleinquarta B, im Winter ein Grofsquarta B, da eine starke Versetzung auf Michaelis nöthigte, Grofsquarta zu theilen. Wahrscheinlich wird sie im nächsten halben Jahre wieder als ein Coetus von Kleinquarta dienen müssen. Sei sie aber das eine oder das andere, so versteht es sich, dafs sie mit derjenigen Klasse, welcher sie coordinirt ist, durchaus dieselben Lehrgegenstände, in derselben Stundenzahl und mit denselben Lehrpensen hat.

Die Klassen geben demnach folgende Uebersicht:

I. Prima, wöchentlich 36 Stunden.

Ordinarius: Professor Bonnell.

A. Sprachunterricht.

Latein. Wöchentlich 9 St. Director Köpke: *Horat. Odar. Lib. II.* und *III.* 2 St., in einer dritten Stunde Lat. Extemporalia und freie Aufsätze. — Prof. Bonnell: Im S. *Cic. In Verr. Act. II. Lib. V.* und *Tac. Annal. I.* Im W. *Cic. Tuscul. V.* und *Tac. Annal. II.* und *Dialogus.* In einer siebenten St. Römische Alterthümer mit der ersten Abtheilung der Klasse, und Einzelnes aus verschiedenen Büchern des *Livius* mit der zweiten Abtheilung. Aufserdem Correctur der Lat. Aufsätze und Exercitien, zus. 7 St.

Digitized by Google

Griechisch. Im S. Prof. Bellermann *Ilias XI—XVIII.* Grammatik und Exercitia 5 St. — Dr. Pape *Demosthenes Philipp. I, Olynth. I u. III.* 2 St. Im W. Prof. Bellermann *Ilias I—VII.* 3 St. — Dr. Pape *Plato. Protagoras*, Grammatik und Exercitia. 3 St. — Aufserdem wurde zur Privatlectüre benutzt: *Homer, Herodot* und *Xenophons Hellenica.*

Deutsch. 2 St. Prof. Heinsius. Deutsche Ausarbeitungen, freie Vorträge und Lesung Klopstockscher Oden.

Hebräisch. 2 St. Dr. Larsow. *II. Regg.* 1—16 und *Psalm.* 1—26 nebst mündlichen und schriftlichen grammatischen Uebungen mit steter Hinweisung auf Gesenius Grammatik.

Französisch. 2 St. Lehrer Frings. Im S. *Abrégé de l'histoire par A. Zimmermann*, Im W. *Vie de Napoleon par A. Hugo.* Aufserdem in beiden Semestern geschichtliche Ausarbeitungen und Exercitien.

Italienisch. 2 St. Lehrer v. Meddlhammer. Torquato Tasso und grammatische Uebungen.

Englisch. 4 St. Prof. v. Seymour. Erste Abtheilung: *Shakespeare, Richard III.* und *Macbeth*; zweite Abtheilung: *Institutor and Alumnus* als Leseübung. Aufserdem grammatische Uebungen beim Vortrage der Regeln, und Uebersetzungen aus dem Deutschen als Hausarbeit.

B. Wissenschaften.

Religion. 2 St. Prof. Bonnell. Im S. Christliche Glaubenslehre. Im W. Kirchengeschichte bis Carl M.

Geschichte. 3 St. Direktor Köpke, Im S. Neue Geschichte. Im W. Alte Geschichte.

Mathematik. 4 St. Prof. Wilde. Im S. Algebra. Im W. Stereometrie.

Physik. 2 St. Prof. Wilde. Im S. Chemie. Im W. Optik.

Philosophie. 1 St. Prof. Heinsius. Im S. Psychologie. Im W. Logik.

C. Kunstfertigkeiten.

Gesang. 2 St. In mehreren Abtheilungen, sowohl bei dem Prof. Fischer, als bei dem Prof. Bellermann und Dr. Lütcke.

Ueber diesen Unterricht, an welchem die Schüler der ganzen Anstalt in mehreren dazu eingerichteten Parallelklassen gemeinschaftlich Theil nehmen, wird hier ein für allemal, auch in Bezug auf die übrigen Klassen, das Nöthige zu sagen sein.

In den Klassen von Prima bis Klein-Tertia einschl. nehmen die Schüler nach eigener Wahl am Gesangunterrichte oder an den dazu eingerichteten wissenschaftlichen Parallelstunden Theil. In den übrigen Klassen werden sie nur durch körperliche Hindernisse oder durch den Stimmwechsel für immer oder auf einige Zeit davon ausgeschlossen. Es bestehen sieben Cötus, jeder zu zwei wöchentlichen Stunden, und diese bilden folgende fünf subordinirte Klassen:

1) Erste Singeklasse, Prof. Fischer, vier- und achtstimmige geistliche Gesänge und Oratorien. Der geübtere Theil dieser Klasse wird aufserdem in einer wöchentlichen Stunde von demselben Lehrer im Gesange mit Instrumentalbegleitung geübt.

2) und 3) Zweite Singeklasse, Prof. Bellermann: für Tenoristen und Bassisten der oberen Klassen, Anfangsgründe, Vorübungen, zwei-, drei- und vierstimmige geistliche und weltliche Gesänge; eben so für Diskantisten und Altisten der Klassen von Klein-Tertia bis Sexta.

4) Dritte Singeklasse, Prof. Fischer, Diskantisten und Altisten der unteren Klassen bis Grofs-Quarta incl., zweistimmige Choräle, Uebungen und Lieder.

5) und 6) Vierte Singeklasse, Dr. Lütcke für die Diskantisten, und Prof. Fischer für die Altisten der unteren Klassen bis Grofs-Quarta inclus., einstimmige Choräle, Uebungen und Lieder.

7) Fünfte Singeklasse, für die unteren Klassen, Dr. Lütcke. Notenkenntnifs, Taktübungen, Tonarten und Notenschreiben.

Digitized by Google

Die parallelen Nebenlectionen für die einzelnen Klassen werden unten bei jeder Klasse angeführt. Für Prima war es im S.: *Plauti Trinummus*, im W. *Plauti Captivi* und *Terent. Heautontimor.* Prof. Bonnell.

II. Secunda, wöchentlich 36 Stunden.

Ordinarius: Prof. Bellermann.

A. Sprachen.

Latein. 9 St. Direktor Köpke 3 St. *Virgil. Aeneid. Lib. VIII* und *IX.* — Dr. Alschefski. Im S. *Cic. or. p. S, Roscio. Eiusd. Laelius. Livii hist. l. XXI.* 4 St. Lat. Exercitia und Extempor. 2 St. Und mit der ersten Abtheilung Uebersetz. von Zumpts Aufg. 1 St. Im W. *Cic. or. p. lege Man. et oratt. Catilin. I et III, Liv. hist. l. XXII.* 4 St. Latein. Exercitia und Extempor. 2 St. Lat. Syntax. 1 St.

Griechisch. 6 St. Prof. Bellermann. Grammatik, Exercitia und Extemporalia; Homers Odyssee, 13—19. Buch; des Lysias Reden für Mantitheus, Leichenrede, gegen Eratosthenes und gegen Agoratus.

Deutsch. 2 St. Prof. Zelle. Durchsicht der Aufsätze, Erklärung deutscher Klassiker.

Hebräisch. 2 St, in 2 Abtheilungen. Hebr. *II.* Dr. Larsow. Fortsetzung des Elementarunterrichts, welcher mit der Formenlehre beschlossen wurde. Gelesen wurden einige Abschnitte aus dem hebräischen Lesebuche von Gesenius. Hebr. *III.* Oberlehrer Liebetreu. Die Elemente, Lesen, Einüben der regelmäßigen Formen und Uebersetzen einiger leichten Stücke aus Gesenius Lesebuche.

Französisch. 2 St. Lehrer Fringe. *Tartuffe* von Moliere, Grammatik und Exercitia.

Italienisch. 2 St. Lehrer v. Meddlhammer. Eine Stunde Grammatik, in der andern Uebersetzen einiger Stücke aus des Lehrers Grammatik.

B. Wissenschaften.

Religion. 2 St. Prof. Bellermann. Lesung der heil. Schrift; im S. neues Testament, im W. altes Testament.

Geschichte. 3 St. Prof. Zelle. Alte Geschichte.

Mathematik. 5 St. Prof. Fischer. Im S. Kreisrechnung, Combinationslehre, arithm. und geom. Reihen, Fischers Lehrb. Th. I. Abschn. XV. XVI., Th. III. Abschn. I—III. Im W. Potenzen, Logarithmen, ebene Trigonometrie, Th. II. Abschn. XII u. XIII., Th. III. Abschn. IV—VI.

Physik. 3 St. Prof. Fischer. Im S. Electricität und Magnetismus. Im W. Hydrostatik und Aerostatik. Alles nach Fischers Lehrbuche der mechanischen Naturlehre.

C. Kunstfertigkeit.

Gesang in mehreren Abtheilungen. Nebenlection s. Prima.

Digitized by Google

III. Grofs-Tertia, wöchentlich 36 Stunden.

Ordinarius: Prof. Zelle.

A. Sprachen.

Latein. 10 St. Prof. Bonnell. Auserlesene Stücke aus der Lat. Anthologie von O. Schulz, nebst grammatikalischen Uebungen und Extemporalien; prosodische und metrische Uebungen, 5 St. — Prof. Hörschelmann. Latein. Grammatik, besonders die Lehre vom Infinitiv, Supinum und Gerundium, nebst Exercitien und Extemporalien. *Curtius lib. VIII—X; Sallust. Bellum Jugurth.* 5 St.

Griechisch. 6 St. Dr. Pape. Die Anomalien der Formenlehre, nebst Exercitien und Extemporalien; Xenophons Anabasis I—IV, 2, in 5 St. In einer St. mit der ersten Abtheilung: Vorbereitung zum Homer: Odyssee, der gröfste Theil des I. und II. Buchs; mit der zweiten Abtheilung: Cursorische Lectüre von Jacobs Lesebuch. II. Cursus.

Deutsch. 3 St. Dr. Alschefski. Aufsätze, Uebungen im freien Vortrag und im deutschen Versbau. Einiges aus der Literaturgeschichte.

Französisch. 2 St. Lehrer Frings. Uebungsstücke aus Frings Grammatik u. Exercitien.

Examinatorium. 1 St. Direktor Köpke. Latein. und Griech. Extemporalien, Prüfungen über Geschichte, Geographie, Prosodie u. s. w.

B. Wissenschaften.

Religion. 2 St. Dr. Alschefski. Christliche Pflichtenlehre.

Geschichte und Geographie. 3 St. Prof. Bonnell. Im S. Griechische Geschichte. Im W. Römische Geschichte.

Mathematik. 5 St. Prof. Zelle. Im S. Geometrie nach Fischers Lehrbuch Th. I. Abschn. 8—14. Im W. Arithmetik nach Fischers Lehrbuch Th. II. Abschn. 7—11.

Physik. 2 St. Prof. Zelle. Nach Fischers Lehrbuch der Physik, im S. allgemeine Eigenschaften der Körper; im W. die Lehre von der Wärme.

C. Kunstfertigkeit.

Gesang in zwei Abtheilungen. Für die Nichtsänger: Cursorische Lectüre der Lateinischen Chrestomathie von Gedike beim Cand. Krause. 2 St.

IV. Klein-Tertia, wöchentlich 36 Stunden.

in zwei Parallel-Cötus, *A.* und *B.*, aus denen aber im Griechischen, in zwei lateinischen Stunden und in der Physik zwei subordinirte Klassen gebildet werden.

Cötus A.

Ordinarius: Professor Heinsius.

A. Sprachunterricht.

Latein. 8 St. Direktor Köpke. Die ersten Abtheilungen der Cötus *Ovid. Metamorph.* auserlesene Fabeln aus *Liv. XI. XII. XIII.* nebst Lat. Prosodie. Die zweiten Abtheil. Prof. Bonnell,

Digitized by Google

Grammatische und prosodische Uebungen nebst einigen Fabeln aus *Ovid. Metamorph. Lib. VI.* — Dr. Droysen. Im S. *Caesar de B. Gall. L. V—VII;* im W. *II—IV.* 3 St. Grammatik, Exercitien und Extemporalien. 3 St.

Griechisch. Erste Abtheilung. 5 St. Dr. Larsow. Die unregelmäfsige Declination und das Zeitwort, nebst Anfängen im Uebersetzen, Exercitien und Extemporalien. 5 St. — Zweite Abtheilung. 5 St. Dr. Lütcke. Anfangsgründe der Griechischen Sprache.

Deutsch. 3 St. Prof. Heinsius. Deutsche Ausarbeitungen, Uebungen in freien historischen Vorträgen und in Declamationen.

Französisch. 3 St. Im S. Oberlehrer Liebetreu. 1 St. Aus der Syntax die Abschnitte: von der Satzbildung, von der Anwendung der *verbes auxil.*, der Zeiten, der *modes* und der *Participes.* 1 St. Extemporalien und Exercitien. 1 St. *Charles XII., Liv.* 1.— Im W. Cand. Merker. Dasselbe, *Charles XII., Liv.* 1 und 2.

B. Wissenschaften.

Religion. 2 St. Prof. Heinsius. Im S. Moral. Im W. Religionslehre, mit Lesung und Erklärung biblischer Stellen. (Für beide Cötus.)

Geschichte. 3 St. Prof. Heinsius. Im S. Griechische Geschichte; im W. Römische Geschichte.

Geographie. 2 St. Prof. Hörschelmann. Europa.

Mathematik. 6 St. Dr. Pape. Im S. Elemente der Geometrie nach Fischers Lehrbuch Th. I. Abschn. I—VII.; im W. Elemente der Arithmetik nach Fischers Lehrbuch Th. II. Abschn. I—VI.

Physik. Im S. 1 St. Prof. Fischer. Für die ersten Abtheilungen in beiden Cötus Vorbereitungen zur Physik, mathematischen und physikalischen Inhalts. — Im W. 2 St. Erste Abtheilung beider Cötus, Prof. Fischer: Wiederholung der Geometrie und Vorbereitung zur Physik. — Zweite Abtheilung, Collab. Leyde: Mineralogie.

C. Kunstfertigkeiten.

Gesang in zwei Abtheilungen. Siehe oben bei Prima.

Zeichnen. 2 St. Lehrer Tilge.

Nebenlectionen. 1) Latein für die Nichtsänger und Nichtzeichner beim Lehrer Sachse. 2 St. Im S. Lat. Extemp.; im W. Gedike's Lat. Chrestomathie. 2) Für die Nichtsänger Prof. Zeller: Lat. Chrestomathie und grammatische Uebungen.

Cötus B.

Ordinarius: Prof. Fischer.

A. Sprachen.

Latein. 8 St. Direktor Köpke und Prof. Bonnell. 2 St. wie bei Cötus A. — Im S. Collaborator v. Gruber: *Caes. B. Gall. Lib. II* und *VII.* 3 St. Extemporalia und Gramm. nach Zumpt. 2 St. Exercitia. 1 St. — Im W. Prof. Bellermann. *Corn. Nepos Milt., Themist., Arist., Caes. Bell. Gall. Lib. I.* 3 St. Exercitia, Gramm. und Extempor. 3 St.

Griechisch. Wie bei Cötus A.

Deutsch. 3 St. Dr. Larsow. In beiden Semestern Uebung in schriftlichen Arbeiten, im Declamiren, Vorlesen und Erzählen.

Französisch. 3 St. *Charles XII par Voltaire L. I. u. II.*, unregelmäfsige Verba, Grammatik, Exercitien und Extemporalien.

Digitized by Google

B. Wissenschaften.

Religion. Wie bei Cötus A.

Geschichte. 2 St. Prof. Zelle. Im S. Griechische, im W. Römische Geschichte, nach Pischons Leitfaden.

Geographie. 2 St. Prof. Zelle. Europa.

Mathematik. 6 St. Prof. Fischer. Im S. Elemente der Geometrie, Fischers Lehrbuch Th. I — VII.; im W. Elemente der Arithmetik, Fischers Lehrbuch Th. II. Abschn. I — VI.

Physik. Wie bei Cötus A.

C. Kunstfertigkeiten.

Gesang, Zeichnen und Nebenlectionen wie bei Cötus A.

V. Grofs-Quarta, wöchentlich 32 Stunden.

Ordinarius: Im S. Prof. Wilde.

Im W. Cötus A. Prof. Wilde. Cötus B. Prof. Hörschelmann.

A. Sprachen.

Latein. 7 St. Im S. Prof. Wilde, Eutrop, die Grammatik nach Otto Schulz. — Im W. Cötus A. Prof. Wilde, Cötus B. Prof. Hörschelmann, Grammatik, Gedickes Lesebuch u. Phädrus.

Französisch. 3 St. Oberlehrer Liebetreu. Im S. 2 St. Die Formenlehre wurde kurz wiederholt und beendigt mit Einschlufs der abgeleiteten unregelmäfsigen Zeitwörter, auch mündlich und durch Extemp. u. Exerc. eingeübt, sodann ein kurzer Abrifs von der Satzbildung gegeben. 1 St. *Télémaque Liv. IV.* u. *V.* — Im W. Cötus A. Lehrer Liesen u. im Cötus B. Cand. Merker dasselbe mit Einschlufs der *Pronomina; Télémaque Liv. I* u. *II.*

Deutsch. 3 St. Im S. Dr. Droysen. Deutsche Aufsätze, Deklamations- und Leseübungen; im W. Cötus A. Dr. Droysen, Cötus B. Cand. Hartmann dasselbe.

B. Wissenschaften.

Religion. 2. St. Prof. Wilde. Uebersicht der Schriften des alten Testaments und Religionsgeschichte.

Geschichte und Geographie. 4 St. Im S. Dr. Droysen. Geographie und Geschichte von Deutschland mit besonderer Berücksichtigung der vaterländischen Brandenburgischen Geschichte. Im W. Cötus A. Dr. Droysen, Cötus B. Cand. Hartmann dasselbe.

Mathematik. 5 St. Im S. *a*) Geometrie. Prof. Wilde. 2 St. In beiden Semestern: die ersten Elemente der Geometrie. *b*) Arithmetik. 3 St. Oberlehrer Liebetreu. Der IV. Abschnitt aus Pape's Rechenbuch mündlich und schriftlich eingeübt. — Im W. Cötus A. Prof. Wilde Geometrie, Collab. Leyde Rechnen; Cötus B. Collab. Leyde in beiden dieselben Pensa.

Naturlehre. 2 St. Collab. Leyde Naturgeschichte der rückgratlosen Thiere.

C. Kunstfertigkeiten.

Gesang in zwei Abtheilungen. Prof. Fischer und Dr. Lütcke. Für die Nichtsänger Latein. Im S. Fabeln des Phädrus. Im W. Abschnitte aus Eutrop. Cand. Krause.

Digitized by Google

Zeichnen. 2 St. Lehrer Tilge.
Schönschreiben. 2 St. Lehrer Schütze.

VI. Klein-Quarta, wöchentlich 32 Stunden.

Ordinarius: Im S. Cötus A. Prof. Hörschelmann. Cötus B. Dr. Pape. Im W. Dr. Pape.

A. Sprachen.

Latein. 6 St. Im S. Cötus A. Prof. Hörschelmann. Cötus B. Lehrer Marggraf. Uebers. aus Gedike's Lesebuch, Einübung der hauptsächlichsten syntaktischen Regeln nach Otto Schulz Uebersetzungebuch, Conjugationsübungen. Im W. Lehrer Marggraf dasselbe.

Deutsch. 3 St. Im S. Cötus A. Prof. Heinsius. Cötus B. Lehrer Sachse. Syntaktische Uebungen der deutschen Grammatik und Deklamation. Im W. Dr. Droysen dasselbe.

Französisch. 3 St. Oberlehrer Liebetreu. Im S. Die Formen mündlich und schriftlich eingeübt und zwar in einer St. das *Nom, Pronom, Adverbe* und die *Nombres;* in 1 St. die einfachen unregelmäßigen Zeitwörter. 1 St. mündliche und schriftliche Uebersetzung aus Hecker's Lesebuch. Im W. Dr. Pape dasselbe.

B. Wissenschaften.

Religion. 2 St. Prof. Hörschelmann. Catechismus und Lesen der historischen Bücher des Alten Testaments.

Geschichte und Geographie. 4 St. Im S. Cötus A. Collab. v. Gruber. Cötus B. Dr. Droysen. Einleitung in die Geschichtskunde und tabellarische Uebersichten, dann das Wichtigste aus der Geschichte der Griechen und Römer, in einem jährlichen Cursus, nebst Geographie von Europa, Asia, Afrika, Amerika und Australien.

Arithmetik. 3 St. Im S. Cötus A. Collab. Leyde. Cötus B. Dr. Pape. Die Lehre von den Brüchen und den Proportionen, Abschn. III. von Pape's Rechenbuch für die unteren Klassen der Gymnasien mündlich und schriftlich eingeübt. Im W. Dr. Pape. Dasselbe.

Geometrie. 2 St. Im S. Cötus A. Collab. Leyde. Cötus B. Dr. Pape. Vorübungen und Figurenzeichnen nach Wildes Geometrie für Bürgerschulen Abschn. 1—6. Im W. Dr. Pape. Dasselbe.

Naturgeschichte. 2 St. In beiden Cötus Collab. Leyde. Im S. Die Säugethiere. Im W. Vögel, Amphibien und Fische.

C. Kunstfertigkeiten.

Gesang Dr. Lütcke und Prof. Fischer.
Zeichnen. 2 St. Lehrer Tilge.
Schönschreiben. 3 St. Lehrer Schütze.

VII. Quinta, wöchentlich 32 Stunden.

Ordinarius: Dr. Alschefski.

A. Sprachen.

Latein. 5 St. Dr. Alschefski. Einübung der lateinischen Formenlehre, nebst kleinen Uebersetzungen aus dem Deutschen ins Lateinische und umgekehrt.

Digitized by Google

Deutsch. 3 St. Candidat Kutschbach. Mündliche und schriftliche Uebungen.
Französisch. 4 St. Im S. Cand. Märcker. Die Elemente, das Substantif, Zahlwort und die regelmäfsigen Zeitwörter, mündlich und schriftlich eingeübt. Im W. Lehrer Liesen dasselbe.

B. Wissenschaften.

Religion. 2 St. Dr. Alschefski. Bibellesen und Katechismus.
Geographie. 4 St. Cand. Kutschbach. Im S. Geographie von Amerika und von der Schweiz. Im W. von Europa, besonders von Deutschland.
Rechnen. 4 St. Dr. Lütcke. Multipliciren und Dividiren mit benannten Zahlen. Multiplications- und Divisionsregeldetri, Wälsche Praktik und Vorübungen zu den Rechnungen mit Brüchen, theils schriftlich, theils im Kopfe, nach Pape's Rechenbuch Abschnitt II.
Naturgeschichte. 2 St. Prof. Wilde. Im S. die Naturgeschichte der Säugethiere; im W. Naturgeschichte der Vögel.

C. Kunstfertigkeiten.

Gesang. Prof. Fischer und Dr. Lütcke.
Zeichnen. 2 St. Lehrer Tilge.
Schönschreiben. 3 St. Lehrer Schütze.

VIII. Sexta, wöchentlich 32 Stunden.

Ordinarius Oberlehrer Liebetreu.

A. Sprachen.

Latein. 6 St. Oberlehrer Liebetreu. Im S. die Conjugation, die Declination der Nomina und Pronomina, die wichtigsten Geschlechtsregeln, die Comparation, die Zahlen, viele Vocabeln. Im W. dasselbe.
Deutsch. 6 St. Cand. Lhardt. Grammatische Uebungen, mündlich und schriftlich.

B. Wissenschaften.

Religion. 2 St. Dr. Larsow. Lesen gewählter Stellen aus dem alten Testament und Erklärung und Anwendiglernen von Kirchenliedern und Catechismus.
Geographie. 4 St. Prof Hörschelmann. Im S. u. W. die ersten Anfangsgründe und Begriffserklärungen aus der mathematischen und physikalischen Geographie, Topographie der fünf Erdtheile, vornehmlich Europa's.
Rechnen. 4 St. Dr. Larsow. Die Anfangsgründe nach Pape's Rechenbuch, I. Abschnitt, mündlich und schriftlich eingeübt.
Naturgeschichte. 2 St. Dr. Larsow. Im S. Naturgeschichte der Fische; im W. der Insekten.

C. Kunstfertigkeiten.

Gesang. 2 St. Dr. Lütcke. Notenkenntnifs, Taktübungen, Tonarten, Intervallen u. dgl. m.
Zeichnen. 2 St. Lehrer Tilge.
Schönschreiben. 4 St. Lehrer Schütze.

Digitized by Google

III. Verordnungen

des

Königlichen Schul-Collegiums der Provinz Brandenburg.

von Ostern 1834 *bis Ostern* 1835.

Vom 3. April 1834. Der historische Unterricht soll künftig nach bestimmten Lehrbüchern auf den Gymnasien ertheilt werden, und wenn keins anzugeben sein möchte, welches für sämmtliche Klassen eines Gymnasiums geeignet oder ausreichend wäre, so sollen doch nur für die drei Bildungsstufen, also höchstens drei Lehrbücher für die verschiedenen Alter und Klassen in einer Lehranstalt in Gebrauch sein. Daneben soll, falls chronologisch-tabellarische Uebersichten bei denselben fehlen, eine solche Uebersicht in tabellarischer Form den Schülern empfohlen werden. Der Unterzeichnete hat für die untersten historischen Klassen Stüwe's Leitfaden, für die alte Geschichte besonders wegen der damit verbundenen geographischen Artikel das Handbuch der alten Geschichte von Bredow, im Ganzen aber die Lehrbücher des Predigers und Professors Pischon empfohlen, dessen historische Tabellen schon seit Jahren in den Händen unserer Schüler sind, und um so mehr dem Bedürfnisse entsprechen, da einerseits zu weitläuftige Compendien in den Händen der Schüler den Vorträgen des Lehrers den Reiz der Neuheit des Gegenstandes rauben (wie jetzt schon mehrere praktische Schulleute klagen, dafs seit dem Gebrauch der Lehrbücher das Interesse für die historischen Vorträge bei den Schülern geringer geworden, als ehemals), und andererseits zu enge im Lapidarstil verfafste für sie leicht unerrathene Hieroglyphen sind und bleiben. Die Lehrbücher von Pischon und Schmidt halten hierin eine gute Mitte, und entsprechen am meisten dem Bedürfnisse.

Vom 12. April. Ausländer sollen künftig nicht ohne ausdrückliche Genehmigung desjenigen Königlichen Ministerii, von welchem die Behörde, wobei die Anstellung oder Beschäftigung statt finden soll, abhängt, angestellt werden. Dies ist auch auf die Gymnasiallehrer anzuwenden.

Vom 11. August. Uebersendung des neuen Prüfungs-Reglements vom 4. Jun. 1834, in 50 Paragraphen, nach welchem auch bereits zu Michaelis 1834 das Abiturienten Examen abgehalten worden ist. Dieses Reglement ist zu umfangreich und zu wichtig in allen seinen Theilen, als dafs hier ein kurzer Auszug aus demselben gegeben werden könnte.

Vom 23. Sept. Bekanntmachung wegen der über den Schulbesuch auszufertigenden, und bei der Aufnahme neuer Schüler abzufodernden Abgangs-Zeugnisse.

Vom 10. Jan. 1835. Ueber die nöthige Controle und die Correcturen der häuslichen Arbeiten der Zöglinge.

Vom 12. Jan. Den Unterricht und die Leistungen im Griechischen betreffend. Aus den im neuen Reglement der Abiturienten-Prüfung ermäfsigten Anfoderungen im Griechischen soll nicht gefolgert werden, dafs es der Wille der Unterrichtsbehörden sei, dafs das Studium der griechischen Sprache und Literatur künftig mit geringerem Eifer auf den Gymnasien getrieben werde. Es ist daher nicht die Meinung, dafs die Lectüre der griechischen Tragiker ganz wegfalle, und dafs die bisherige Uebung im Uebersetzen aus dem Deutschen und Lateinischen ins Griechische künftig aufhören solle. Vielmehr sollen nach einer ausdrücklichen Verordnung des vorgesetzten Königl. Ministeriums die früher über diesen Gegenstand ergangenen Anordnungen in allen Gymnasien aufrecht erhalten werden.

Vom 27. Jan. Ueber die den Königl. Schul Collegien zu Schlusse des Jahres einzusendende tabellarische Uebersicht der zur Universität entlassenen Abiturienten.

Aufserdem sind mehrere Bücher empfohlen, Anfragen geschehen und Dispensationen vom Griechischen eingegangen, nebst manchen anderen Verhandlungen, welche sich auf die ökonomischen Verhältnisse des Gymnasiums, besonders auf die Wittwenkasse des Lehrer-Collegiums beziehen.

Digitized by Google

IV. Wohlthäter der Anstalt.

A. Von der Huld des Ministeriums empfingen wir abermals 1) das II. Heft der *Amoenitates botanicae Bonnenses*, 2) die 17. und 18. Lieferung der Klassischen Werke älterer und neuerer Kirchenmusik. B. Von Sr. Excellenz dem Hrn. General etc. von dem Knesebeck: „Kleine Gedichte von Byron und Moore, Englisch und Deutsch von C. v. d. K., Berlin 1829.“ C. Von dem Herrn Prof. Zielke ein Exemplar des Englischen Handbuchs von Ideler und Nolte Th. I und II. D. Vom Herrn Prediger Bachmann, als ehemaligem Zöglinge des Gymnasiums, einen Band seiner Predigten. E. Vom Herrn Professor Dr. Zipser aus Neusohl in Ungarn erhielten wir abermals eine Sammlung von Ungarischen orycto-geognostischen Mineralien, mit welchen der hochverdiente Geber die uns im vorigen Jahre übersandte Sammlung eben so sehr vervollständigt als verschönert hat. Auch diese neue Sammlung enthält schöne und mannichfaltige Varietäten von Trachyt, Porphyr, Talkschiefer, Basalt, Bimsstein u. s. w. Außerdem aber zeichnen sich noch besonders aus sehr schöne Exemplare von Grobkalk mit Eindrücken von Cerithium pictum, Glimmerschiefer mit Granaten von mitunter sehr vollkommener Chrystallform, Schwefelkies mit Bleiglanz im Gemenge, ölgrüner und schwarzer Halbopal, Mangankiesel, Melinit in mehreren Exemplaren und gediegener brauner Schwefel. Ganz besonders interessant ist aber in dieser Sendung ein Exemplar eines Liwrits, über welches der edle Geber in der Versammlung deutscher Naturforscher zu Breslau einen Vortrag gehalten hat. Wir wiederholen dem würdigen Manne hier öffentlich unseren ergebensten Dank, und fühlen uns demselben um so mehr verpflichtet, da keine Art von Vergeltung in unserer Gewalt steht, und da sein Geschenk als das eines Ausländers, welcher nur die Verbreitung der Naturwissenschaften zum Gegenstande seines Strebens hat, für uns von gedoppeltem Werthe sein muſs.

V. Statistische Nachrichten.

I. Schülerzahl überhaupt. In dem letzten Vierteljahr von Neujahr bis Ostern 1835 haben in Allem 557 Schüler die Anstalt besucht. In Prima safsen 56, in Secunda 52, in Grofs-Tertia 58, in Kleintertia Cötus A 44, in Kleintertia Cötus B 45, in Grofsquarta Cötus A 52, in Grofsquarta Cötus B 51, in Kleinquarta 66, in Quinta 70, in Sexta 63.

II. Neu aufgenommen wurden in dem Jahre 1834 in allem 207 Novitien.

III. Abgegangen sind in dem vergangenen Schuljahr 171, unter welchen die zu Michaelis 1834 zur Universität entlassenen die vornehmste Stelle einnehmen. Aufser diesen sind aber auch mehrere zum Königlichen Militairdienst, zur Intendantur, zum Steuerfach, Postfach, zum Geschäftsdienste, zu Künsten und Handwerken abgegangen, von welchen diejenigen aus den vier ersten Klassen, welche ihren Abgang regelmäfsig gemeldet und ein Abgangszeugnifs erhalten haben, dem Herkommen gemäfs mit Bemerkung des Geburtsortes, des Alters, der Zeit ihres Schulbesuchs und ihrer künftigen Bestimmung, wie sie beim Abgange angegeben wurde, namentlich aufgeführt werden.

Auf Michaelis verliefsen eilf Jünglinge nach wohlvollendetem Abiturienten-Examen für reif erklärt, das Gymnasium, um auf der Universität die Facultätsstudien anzufangen.

1) Friedrich Wilhelm Heinrich Krause, 18 Jahr alt, aus Weifsensee bei Berlin gebürtig, Sohn des dortigen Gastwirths, evangelischen Glaubens, von Secunda an 2¾ Jahr auf der Anstalt, 2 Jahr in Prima, das letzte halbe Jahr als Primus omnium und Selectaner. Er will in Berlin und Bonn Theologie studiren.

2) Karl Henning Moritz von Blankenburg, 19 Jahr alt, aus Zimmerhausen bei Naugardt gebürtig, Sohn des dortigen Gutsbesitzers, evangelischen Glaubens, von Klein-Tertia an 6 Jahr auf der Anstalt, 2 Jahr in Prima. Er will in Berlin und Bonn Jura studiren.

Digitized by Google

3) und 4) Friedrich Wilhelm Ferdinand Heidemann und Johann Alexander Franz Heidemann, Zwillingsbrüder, 20 J. alt, aus Berlin gebürtig, Söhne eines bereits verstorbenen Gastwirths, evangelischen Glaubens von Sexta an 9 J. auf der Anstalt, 2 J. in Prima. Sie wollen auf hiesiger Universität Theologie und Philogie studieren.

5) Friedrich Karl Buchka, 18 J. alt, aus Schwanebeck bei Friedland in Mecklenburg-Strelitz gebürtig, Sohn des dortigen Predigers, evangelischen Glaubens, anderthalb Jahre auf der Anstalt und ebensolange in Prima. Er will in Bonn und Berlin Jura und Cameralia studieren.

6) Heinrich Eduard Wilhelm Liman, 17½ J. alt, aus Berlin gebürtig, Sohn eines hiesigen Kriegsraths evangelischen Glaubens, von Grofsquarta an 6½ J. auf der Anstalt und 2 J. in Prima. Er will in Berlin und Bonn Jura studieren.

7) Friedrich Albrecht Schmidt, 19 J. alt, aus Zettemin bei Demmin gebürtig, Sohn des bereits verstorbenen Predigers, evangeliachen Glaubens, von Grofsteria an 4 Jahre auf der Anstalt und 2 J. in Prima. Er will in Berlin und Bonn Theologie studiren.

8) Julius August Friedrich Wilhelm Romin, 20½ J. alt, aus Jülitz bei Wusterhausen an der Dosse gebürtig, Sohn eines Gutsbesitzers, evangelischen Glaubens, von Kleintertia an 6 J. auf der Anstalt, 2 J. in Prima. Er will in Berlin und Bonn Theologie studieren.

9) Moritz Leopold Levy, 17 J. alt, aus Berlin gebürtig, Sohn eines Agenten der Königl. Hauptbank, mosaischen Glaubens, von Kleinsexta an 9 J. auf der Anstalt, die letzten anderthalb Jahre in Prima. Er will in Berlin Jura und Cameralia studieren.

10) Friedrich Wilhelm Alexander Spohn, 19 J. alt, aus Berlin gebürtig, Sohn eines bereits verstorbenen Schullehrers, evangelischen Glaubens, von Quinta an 6½ J. auf der Anstalt, 1½ in Prima. Er wird in Berlin und Halle Theologie und Philosophie studieren.

11) August Theodor Heinrich Ludolphi, 23 J. alt, aus Hamburg gebürtig, Sohn eines dortigen Agenten, evangelischen Glaubens, 1 Jahr auf dem Gymnasium und ebenso lange in Prima. Er will in Berlin und Bonn Jura und Cameralia studieren.

Aufserdem haben aus den vier ersten Klassen folgende im vergangenen Jahre das Gymnasium verlassen.

Aus Secunda.

12) Eduard Theodor Wilhelm Adolf Martin, 17 J. alt, aus Berlin, Sohn eines hiesigen Ingrossators, evangelischen Glaubens, zum Geschäftsdienst. — 13) Siegismund Bamberger, 16 J. alt, aus Berlin, Sohn eines hiesigen Pferdehändlers, mosaischen Glaubens, zur Thierarzeneischule. — 14) Franz Herrmann Louis Formey, 20 J. alt, aus Berlin, Sohn eines bereits verstorbenen Geheimen Ober-Medicinalraths, evangl. Glaubens, zum Forstfach. — 15) Heinrich Herrlich, 17½ J. alt, aus Berlin, Sohn eines hiesigen Kaufmanns, evangl. Glaubens, zur Kaufmannschaft. — 16) Solly Gumbinner, 17 J. alt, aus Berlin, Sohn eines hiesigen Kaufmanns, mosaischen Glaubens, zum Buchhandel. — 17) Karl August Ludwig Matthieu, beinahe 18 J. alt, aus Berlin, Sohn eines Königl. Hauptseehandlungs-Buchhalters, evangl. Glaubens, zur Erlernung der Schifffahrtskunst. — 18) Eduard Friedrich Wilhelm Ludwig Schmidt, beinahe 16 J. alt, aus Mölschow auf der Insel Usedom gebürtig, Sohn eines Königl. Amtmanns, evangl. Glaubens auf ein auswärtiges Gymnasium. — 19) Bernhard Hellmuth Pudor, beinahe 18 J. alt, aus Friedeberg in der Neumark gebürtig, Sohn des dortigen Archidiaconus, evangl. Glaubens, auf ein anderes Gymnasium. — 20) Cuno Puridom Alfred von dem Knesebeck, Sohn des hiesigen General-Lieutenants und General-Adjutanten Sr Majestät des Königs, aus Berlin, evangl. Glaubens, zum Königl. Kriegsdienst. — 21) Levy Weyl, 20 J. alt, aus Berlin, Sohn eines hiesigen Kaufmanns, mosaischen Glaubens, zum Lehrfach. — 22) Herrmann Theodor Albrecht, beinahe 19 J. alt, aus Berlin, Sohn eines hiesigen Königl. Hofpostsecretair, evangl. Glaubens, zum Königl. Geschäftsdienst. — 23) Adolf Leberecht Schultze, 16½ J. alt, aus Perleberg gebürtig, Sohn des dortigen Apothekers, evangl. Glaubens, zur Erlernung der Pharmacie. — 24) Eduard Wilhelm Alexander Neumann, 19¾ J. alt, aus Berlin gebürtig, Sohn eines hiesigen Kriegsraths im Königl. Kriegsministerium, evangl. Glaubens, zum Königl. Geschäftsdienste. — 25) Ludwig Leopold Koch, 18½ J. alt, aus Berlin, Sohn

Digitized by Google

eines hiesigen Siegellakfabrikanten, evangl. Glaubens, zum Königl. Postdienst. — 26) Fürchtegott Karl Ludwig Seidel, 16 J. alt, aus Berlin, Sohn eines hiesigen Geheimen Postraths, evangl. Glaubens, nach dem Cölnischen Realgymnasium. — 27) Isaac Helfft, 17 J. alt, aus Berlin, Sohn eines hiesigen Particuliers, mosaischen Glaubens, zur Erlernung der Malerkunst. — 28) Herrmann Friedrich Hugo Mentz, 17 J. alt, aus Berlin, Sohn eines hiesigen Geheimen Ober-Finanzraths, evangl. Glaubens, nach dem französischen Gymnasium. — 29) Philipp Adolf Seemann, 16 J. alt, aus Mehlsack in Ostpreußen gebürtig, Sohn eines hiesigen Privatlehrers, katholischen Glaubens, starb, nachdem er schon länger an der Brust gelitten; und zerstörte durch seinen Tod die schönen Hoffnungen, zu welchen seine guten Fähigkeiten und seine Fortschritte, sein Fleiß und seine Sittlichkeit berechtigten. Der Friede des Herrn sei mit ihm! —

Aus Grofs-Tertia.

30) Ludwig Friedrich Wilhelm Wagener, 16¾ J. alt, aus Seegeletz bei Wusterhausen an der Dosse geboren, Sohn des dortigen Predigers, evangelischen Glaubens, auf ein anderes Gymnasium. — 31) Daniel Friedrich August Gollnick, 16½ J. alt, aus Berlin, Sohn eines hiesigen Eigenthümers, evangelischen Glaubens, zu einem praktischen Lebensberuf. — 32) Moritz Fürstenberg, beinahe 16 J. alt, aus Berlin gebürtig, Sohn eines hiesigen Kaufmanns, evangelischen Glaubens, zu einem praktischen Lebensberuf. — 33) Michaelis Samter, 18 J. alt, aus Meseritz, Sohn eines bereits verstorbenen Kaufmanns, evangelischen Glaubens, zur Kaufmannschaft, nachdem er zuvor das Examen nach Secunda bestanden hatte. — 34) Karl Hugo Ernst von Schätzel, beinahe 18 J. alt, aus Colberg gebürtig, Sohn eines verstorbenen Landraths, evangelischen Glaubens, zum Königl. Militairdienst. — 35) Meyer Meyer, beinahe 14 J. alt, aus Berlin, Sohn eines hiesigen Kaufmanns, mosaischen Glaubens, zum Privatunterricht. — 36) Ferdinand Gumbert, 16 J. alt, aus Berlin, Sohn eines hiesigen Kaufmans, mosaische Glaubens, zur Buchhandlung. — 37) Albrecht Pochhammer, 17¾ J. alt, aus Berlin, Sohn eines hiesigen Geheimen Obersteuerraths, evangelischen Glaubens, zur Landwirthschaft. — 38) David Latz, 18 J. alt, aus Posen, Sohn eines Kaufmanns, mosaischen Glaubens, zur Kaufmannschaft. — 39) Albert Wilhelm Conrad Crüsemann, 16 J. alt, aus Berlin, Sohn eines hiesigen Kaufmanns, evangelischen Glaubens, zur Kaufmannschaft. — 40) Albert Friedrich Griese, 17 J. alt, aus Berlin gebürtig, Sohn eines hiesigen Buchbindermeisters, evangelischen Glaubens, zum Elementar-Lehrfach. — 41) Philipp Friedenthal, 16 J. alt, aus Breslau, Sohn eines Rentiers, mosaischen Glaubens, zum Kaufmannsstande. — 42) Eduard Heinrich Ludwig Wetzel, 16 J. alt, aus Berlin, Sohn eines hiesigen Königl. Buchhalters bei der Genepal-Staatskasse, evangelischen Glaubens, als er die Reife für Secunda erlangt hatte, zum Baufach. — 43) Samuel Leow, beinahe 16 J. alt, aus Landsberg an der Warthe gebürtig, Sohn eines Oeconomen, mosaischen Glaubens, zur Kaufmannschaft. — 44) Ferdinand Wilhelm Mewes, 16 J. alt, aus Potsdam gebürtig, Sohn eines Feldwebel-Lieutenants im Königl. Cadettenhause, evangelischen Glaubens, zur Erlernung der Apothekerkunst. — 45) Alexander Friedrich Leopold Walter, 16½ J. alt, Sohn eines hiesigen Königl. Lieutenants und Rechnungsführers, evangelischen Glaubens, zum Königl. Militairdienst. — 46) Friedrich Karl August Fesca, 15¾ J. alt, aus Wien gebürtig, Sohn eines hiesigen Kaufmanns, evangelischen Glaubens, zur Kaufmannschaft. — 47) Karl Gottfried Hübner, 16 J. alt, aus Berlin, Sohn eines hiesigen Gastwirths, evangelischen Glaubens zur Landwirthschaft.

Aus Klein-Tertia Cötus A. und B.

48) August Friedrich Ernst Ludwig, 18 J. alt, aus Staffelde bei Cremmen gebürtig, Sohn des dortigen Schullehrers, evangelischen Glaubens, zur Oekonomie. — 49) Ludwig Leopold Albert Micha, 16½ J. alt, aus Dresden gebürtig, Sohn eines Gastwirths, evangelischen Glaubens, zum Königl. Militairdienst. — 50) Julius Livius, 16½ J. alt, aus Friedersdorf bei Storkow gebürtig, Sohn eines bereits verstorbenen Predigers, evangelischen Glaubens, zum Geschäftsdienst. — 51) Hans Karl Adalbert Florian von Taubenheim, 15 J. alt, Sohn eines hiesigen Königl. Justizraths, evangelischen Glaubens, nach einem anderem Gymnasium. — 52) Johann Adolf Scheeffer, 14 J. alt, aus der Neu Barnimer Herrn-Mühle gebürtig, Sohn eines bereits verstorbenen Amtmanns, evangelischen Glaubens, zur hiesigen

Digitized by Google

Gewerbschule. — 53) Theodor Karl Körner, 16 J. alt, aus Berlin, Sohn eines hiesigen Kaufmanns und Fabrikanten, evangelischen Glaubens, um die Kunstgärtnerei zu erlernen. — 54) Georg Eduard Hermann Knowski, 19 J. alt, aus Berlin, Sohn eines hiesigen Königl. Justizraths, evangelischen Glaubens, zum Königlichen Militairdienst. — Emanuel Mayer Kuthaner, 16½ J. alt, aus Schmiegel bei Lissa gebürtig, Sohn eines dortigen Kleidermachers, mosaischen Glaubens zur Erlernung des Buchhandels. — 56) Fried. Wilh. Alex. Hartmann, aus Berlin, 13 J. alt, Sohn eines Korbmachers, evangelischen Glaubens zur Thierarzeneikunde. — 57) Gustav Bernhard Ferdinand Wormbs, 14½ J. alt, aus Alt-Stettin gebürtig, Sohn eines Königl. Preufs. Oberst-Lieutenants a. D., evangelischen Glaubens, zum Königl. Cadetten-Corps. — 58) Julius Eduard Enelbach, 15 J. alt, aus Berlin, Sohn eines hiesigen Tischlermeisters, evangelischen Glaubens, zum Kaufmannstande. — 59) Julius Reinhold Theodor Juncker, 15 J. alt, aus Bernau gebürtig, Sohn eines dortigen Bürgermeisters, evangelischen Glaubens, zum Kaufmannstande. — 60) Theodor Friedrich David Herrmann Dannenberg, 16 J. alt, aus Berlin, Sohn eines hiesigen Bäckermeisters, evangelischen Glaubens, zum Kaufmannstande. — 61) Waldemar Albert August von Puttkammer, 15 J. alt, aus Grofs-Nossin bei Stolpe in Hinterpommern gebürtig, evangelischen Glaubens, in das Königl. Cadetten-Corps. — 62) Heinrich Herzbach, 14½ J. alt, aus Berlin, Sohn eines hiesigen Kaufmanns, mosaischen Glaubens, zum Kaufmannstande. — 63) Karl Hermann Friedrich Pietsch, 17½ J. alt, aus Berlin, Sohn eines hiesigen Kaufmanns, evangelischen Glaubens, zur Oeconomie. — 64) Jacob Löwe 18½ J. alt, aus Jastrow, Sohn eines verstorbenen Kaufmanns, mosaischen Glaubens, um privatim zu studieren. — 65) Ernst Theodor Weiche, 15 J. alt, aus Berlin, Sohn eines Buchhalters, evangelischen Glaubens, zum Kaufmannstande. — 66) Adolf Johann Moritz Friedr. Gottschalk, 14½ J. alt, aus Berlin, Sohn eines Geheimen Secretairs, evangl. Glaubens, zu einem praktische Beruf. — 67) Ferdinand Julius Michaelis, 16½ J. alt, aus Maynz gebürtig, Sohn eines bereits verstorbenen Hauptmanns a. D., evangelischen Glaubens, zur Kunstgärtnerei. — 68) August Thiele, 16 J. alt, aus Fürstenwalde gebürtig, evangelischen Glaubens, zur Erlernung des Buchhandels. — 69) Theodor Heinrich Heegewaldt, 13½ J. alt, aus Liegnitz gebürtig, Sohn eines Königl. Ober-Zollinspectors, evangelischen Glaubens, wegen Versetzung des Vaters auf eine andere Anstalt. — 70) Karl Friedrich Jost, 15½ J. alt, aus Berlin, Sohn eines bereits verstorbenen Victualienhändlers, evangelischen Glaubens zur Thierarzeneischule. — 71) Karl Wilhelm Eduard Nebe, 15 J. alt, aus Berlin, Sohn eines verstorbenen Schneidermeisters, evangelischen Glaubens, zur Kaufmannschaft. — 72) Friedr. Wilh. Sylvester Schultze, 14½ J. alt, aus Berlin, Sohn eines hiesigen Geheimen Secretairs bei der General Militaire-Casse, evangelischen Glaubens, zur Kaufmannschaft. — 73) Julius Ludwig Wilhelm Fleischauer, 17½ J. alt, aus Erfurt, Sohn eines Königl. Regierungsraths, evangelischen Glaubens, geht nach Merseburg zurück. — 74) Johann Hermann Ludwig Franke, 17 J. alt, aus Berlin, Sohn eines Inhabers einer Schriftgiefserei, evangelichen Glaubens, zur Erlernung der Buchdruckerkunst. — 75) Christian Louis Kaumann, 17½ J. alt, aus Berlin, Sohn eines hiesigen Rentiers, evangelischen Glaubens, zur Landwirthschaft.

Mit diesen Ostern verlassen folgende Jünglinge nach gesetzmässig vorangegangenem Abiturienten-Examen mit dem Zeugnisse der Reife die Anstalt:

1) Emil Reinhard August Wulkow, 19 J. alt, aus Gräben gebürtig, Sohn des Rectors der Stadtschule in Friesack, von Klein-Tertia an 5 J. auf der Anstalt, die beiden letzten in Prima, das letzte Halbejahr *Primus omnium* und Selectaner. Er will in Berlin, Halle und Greifswald Theologie und Philosophie studieren.

2) Ludwig Driesen, 17 J. alt, aus Berlin gebürtig, Sohn eines hiesigen Kaufmanns, mosaischen Glaubens, von Klein-Sexta an 6½ J. auf der Anstalt und die letzten anderthalb J. in Prima, im letzten Halbenjahre *Secundus omnium* und Selectaner. Er will in Berlin und Bonn Philosophie und Geschichte studieren.

Digitized by Google

Würdig ist das Lamm, das da starb, und hat versöhnet uns mit Gott durch sein Blut, zu nehmen Stärke und Reichthum und Hoheit, und Macht und Ehre und Weisheit und Seegen.

Alle Gewalt und Preis und Macht und Ruhm und Lob gebühret dem, der auf dem Stuhle thront, und dem erwürgten Lamme, von nun an und ewig!

Amen!

Zu dieser öffentlichen Prüfung habe ich die Ehre im Namen des Gymnasiums ehrerbietigst einzuladen: des Königl. wirkl. Geheimen Staatsministers für die Geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten, Herrn von Stein zum Altenstein Excellenz, den Königl. wirkl. Geheimen Ober-Regierungsrath und Director im Ministerio der Geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten, Herrn Nicolovius, und die sämmtlichen Herren Räthe dieses hohen Ministerii, des Königl. Ober-Präsidenten der Provinz Brandenburg, Herrn von Bassewitz Excellenz, den Herrn Vice-Präsidenten Weil, und alle Herren Räthe des Hochwürdigen Consistorii und Schulcollegii der Provinz Brandenburg, einen Hochlöblichen Magistrat hiesiger Residenzien, als Patron des Gymnasiums, namentlich die Herren Gymnasiarchen, den Herren Ephorus, eine Wohllöbliche Stadtverordneten-Versammlung; die Mitglieder eines Wohllöblichen Directoriums der Streitischen Stiftung, endlich die Väter und Pfleger unserer Zöglinge, die Wohlthäter und Gönner des Gymnasiums und alle Freunde des öffentlichen Unterrichts.

Nachschrift.

Der neue Lehrcursus beginnt am Montage nach der Osterwoche, den 27. April, mit der Censur im alten Hörsaale, und zwar der oberen Klassen von Kleintertia bis Prima von 8 — 12 Uhr, der unteren Klassen von Grofsquarta bis Sexta Nachmittags von 2 — 4 Uhr. Die Lectionen selbst beginnen nach dem neuen Lehrplan mit dem Dienstag Vormittag, an welchem die Schüler von Sexta bis Grofstertia inclus. ihre Censurzettel von den Ältern oder deren Stellvertretern unterschrieben mitbringen und ihren Herrn Klassenordinarien vorzeigen müssen.

Zur Prüfung und Aufnahme neuer Schüler bin ich in den nächsten vierzehn Tagen, mit Ausnahme der kirchlichen Feiertage, alle Vormittage von 9 — 12 Uhr zu sprechen.

Dr. Köpke.

Digitized by Google

781.1 F53 c.1
ber das akustische verhltniss der
087 376 589
UNIVERSITY OF CHICAGO

Digitized by Google